www.ibtesama.com/vb

الطرائف العلمية

مدخل لتدريس العلوم

دكتور صبرى الدمرداش

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

دار المعارف

الطبعة الأصلية

الطرائف العلمية

مدخل لتدريس العلوم

تأليف

الدكتور صبرى الدمرداش

الأستاذ بكلية التربية - جامعة عين شمس

منتدى مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

مايا شوقي

الطبعة السابعة

مزيدة ومنقحة

دار المعارف

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة المصرية العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

الدمرداش ، صبرى .
الطرائف العلمية : مدخل لتدريس العلوم .
تأليف : صبرى الدمرداش
- ط ٧- مزيدة ومنقحة .. القاهرة : دار المعارف ،٢٠٠٨ .
٦٥٦ ص ؛ ٢٤ سم .
تدمك ٦ - ٧٢٠٤ - ٢ - ٠ - ٩٧٧ - ٩٧٨
١- العلوم .
أ) العنوان .

ديوى ٥٠٠

رقم الإيداع ١٤٦٢٥ / ٢٠٠٨ ٢٠٠٨/٤٨/ ١/

الناشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة - ج . م . ع .
هاتف: ٢٥٧٧٧٠٧٧ - فاكس : ٢٥٧٤٤٩٩٩ E-mail: maaref@idsc.net.eg

إهـــداء

إلى معلمى العلوم خاصة ، والمثقفين عامة
أهدى ثمرة خمس سنوات من عمرى

المؤلف

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

المحتويات

صفحة

إهــداء ٣

مقدمة الطبعة الأولى ٢٥

مقدمة الطبعة الثانية ٣١

مقدمة الطبعة الثالثة ٣٣

مقدمة الطبعة الرابعة ٣٥

الفصل الأول

حوار صريح ... بين المعلم والفصيح

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا :

صدق أو لا تصدق ... طن الخشب أثقل وزناً من طن الحديد !! ٣٧

أتحداك أن تزحزح الأرض .. يا أرشميدس !! ٣٨

والأرض تسقط على التفاحة أيضاً ... يانيوتن ! ٤١

رحم الله ... الاحتكاك ! ٤٣

الجاذبية ... فى أجازة ! ٤٥

بحر ... لا يغرق فيه أحد !! ٤٨

الهواء يتحدى ... ستة عشر حصاناً !! ٥١

أيها الصوت ... ما أعجبك ! ٥٥

برق ... للبيع ! ٥٩

أنت المسئول ... أيها القصور الذاتى ! ٦١

العتب ... على النظر ! ٦٧

بئر ... ما لها قرار ! ٧٥

البطيخة ... القنبلة !! ٧٦

شذوذ ... مغناطيسى ! ٨٠

لو عُرف السبب ...! ٨١

صفحة

صدق أو لا تصدق ... يسقط الجسمان الخفيف والثقيل معًا فى نفس اللحظة !! ٨٣
وجبة فى مطبخ ... فقد وزنه !! ٨٦
نظرة ... من تحت الماء ! ٩٥
هذه البيضة ... أتحداك أن تكسرها ! ١٠٠
حذار ... من قاعدة برنولى ! ١٠٢
هل بإمكانك أن ترفع جسمك ... إذا ما شددت شعر رأسك ؟! ١٠٦
هل نحن حقًا نرى الدنيا ... على حقيقتها ؟! ١٠٩
أعجوبة ... البعد الرابع ! ١١٢

ثانيًا : من ميدان علم البيولوجيا :

إذا ولدت البغلة ... هل تقوم القيامة ؟!! ١١٦
الشاهد الوحيد ... حبة لقاح ! ١١٨
لبن ... العصفور ! ١١٩
السبب ... رمشة عين ! ١٢٠
عندما يصبح الفول ... قائدًا ! ١٢١
إن غاب القط ...! ١٢٣
خدعوك فقالوا ... وحم الحوامل حقيقة لا خرافة ! ١٢٥
الحنان ... فى عالم الحيوان ! ١٢٩

ثالثًا : من ميدان علم الجيولوجيا :

كيف أنجب المحيط الهادى ... طفلاً ؟!! ١٣٣
عندما تمطر السماء ... سمكًا ١٣٤
الشمس ... مصابة بالجدرى !! ١٣٦
(فركة) ... كعب !! ١٣٨

صفحة

الفصل الثانى
إمتاع الذات ... بطريف المعلومات

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا :

ليس بالفم وحده ... يشرب الإنسان ! ١٤٠
بإمكانك التحكم فى وزنك ... بدون رجيم ! ١٤٠
غش ... لا يعاقب عليه القانون ! ١٤١
الضغط ... هو السبب ! ١٤٢
الحجر ... العاشق !! ١٤٤
أيتها الأرض ... توقفى عن الدوران !! ١٤٥
يا بنى البشر ... إياكم والبروتون السالب ! ١٤٦
للمكابرين ... فقط ! ١٤٨
صدق أو لا تصدق ... إذا صعدت للقمر فأنت تحت الأرض ! ١٤٩
هذه المرآة ... أتحداك أن تراها ! ١٥١
خدعة ... الرأس المقطوع !! ١٥١
القفزة ... المأمونة ١٥٣
الإبصار ... بثلاث عيون ! ١٥٥
أعجب الرحلات ... فى التاريخ !! ١٥٥
حروف ... من جحيم !! ١٥٧
خدعوك فقالوا ... حالات المادة ثلاث ! ١٦٠
على رأسك ... هالة من نور ! ١٦٣
أما آن للماضى ... أن يعود ؟!! ١٦٤
أسرع من ... أبولو ! ١٦٧
هل يمكن أن تكون الأشياء ... أثقل فعلاً مما هى عليه ؟! ١٧٠
الغناء ... فى الحمَّام ! ١٧٢

صفحة

هوّن عليك ... إنها سحابة صيف ١٧٢
لماذا يسهل علينا حفظ توازن الدراجة ... فقط وهى متحركة ؟! ١٧٢
المشى ... فوق الماء ! ١٧٣

ثانيًا : من ميدان علم الكيمياء :
الغاز ... المضحك ! ١٧٣
صوف ... الفلاسفة ! ١٧٥
زواج ... ذرتين ! ١٧٦
المخلصة ... ذرة ! ١٧٩
أغلى مشروب ... فى التاريخ ! ١٨٢
العقاب ... بالمشمش !! ١٨٣
وهل يمكن تغيير الثور ... إلى جدى ؟!! ١٨٣
الموت ... بإكسير الحياة !! ١٨٥
الإعدام ... جوًا ! ١٨٥
... والبادى أظلم ! ١٨٦
لا يستحق ... ملحه ! ١٨٦

ثالثًا : من ميدان علم البيولوجيا :
البلهارسيا ... تصدر قرارات سياسية ! ١٨٧
العصب الحائر ... لم يعد حائرًا ! ١٨٧
أيتها التربة ... وداعًا ! ١٩٠
وجبة ... من الميكروب !! ١٩٢
لا ... ليسوا أطفالًا للأنابيب !! ١٩٣
وحملت الأرانب ... أبقارًا !! ١٩٧
خدعوك فقالوا ... تطرب الثعابين لنغمات الموسيقى ! ٢٠٠
حيوان يبصق ... فى وجه راكبه !! ٢٠١

صفحة

الأباعد ... أفضل ! ٢٠١
لا تلوموا ... الأنثى ! ٢٠٣
لماذا خُلق الأرنب ... أحول ؟! ٢٠٤
إذا هاجمك الأرق ... فاضبط ساعتك البيولوجية ! ٢٠٤
هل تطرب النباتات ... لأصوات الجنس اللطيف ؟! ٢٠٦
خدعوك فقالوا ... تدفن النعامة رأسها فى الرمال إذا ما أحست بالخطر !! ٢٠٦
هل تنام ... النباتات ؟! ٢٠٧
وهل تغرق ... الأسماك ؟! ٢٠٨
ثعبان ... يبتلع الإنسان !! ٢٠٩
خدعوك فقالوا ... يهيج اللون الأحمر الثور فى حلبة المصارعة ! ٢١٠
بإمكان الصم أن يرقصوا ... على نغمات الموسيقى !! ٢١١
عتاب ... قلب ! ٢١٢
أيها الحيوان الثائر ... سوف أقهرك ! ٢١٦
إعجاز ...! ٢١٨
عندما (يتكلم) ... الحيوان !! : ٢١٩
● التفاهم عن طريق الحركة ٢٢٠
● التفاهم عن طريق الصوت ٢٢١
● التفاهم عن طريق الضوء ٢٢٥
● التفاهم عن طريق الرائحة ٢٢٦
آكلو ... لحوم البشر ! ٢٢٧
التوأمان ... الملتصقان ! ٢٢٧
مولود ... بأسنان ! ٢٢٨
أنت ... كم تساوى ؟!! ٢٢٨
أكبر من ... موسليموف ! ٢٢٩
السكتة ... المخيِّة ! ٢٣٠

صفحة

إناث ... لسن بحاجة إلى ذكور !! ٢٣١
جنازة حارَّة والميت ... حوت !! ٢٣٢
البريد العاجل ... والحمام الزاجل !! ٢٣٦
بشراك ... أيها الأصلع ! ٢٣٨
ويا من تريد إنجاب الذكور ... بشراك !! ٢٣٩
« رحلة الشتاء والصيف » ...! ٢٤١
معجزة اسمها ... الدب الأبيض ! ٢٤٢
أصيد ... من ابن عرس ! ٢٤٣
الاتحاد قوة ... حتى في عرف الذئاب ! ٢٤٤
البطريق ... يفتتح دارًا للحضانة !! ٢٤٥
عين القط ... ساعة سويسرية !! ٢٤٦
إنه حقًا ... نمس ! ٢٤٧
دودة ... تروع أمة !! ٢٤٨
التعاون ... العجيب ! ٢٤٩
خدعة ... الجناح المكسور ! ٢٥٠
وللطبيعة ... ميزان ! ٢٥١
إناث ... يأكلن أزواجهن !! ٢٥٣
دود ... الصحة ! ٢٥٤
أحد ... من زرقاء اليمامة ! ٢٥٤
دجاج يبيض بيضًا ... ملونًا !! ٢٥٤
ليس باللسان وحده ... يتذوق الإنسان ! ٢٥٥
لا يأس ... مع سن اليأس ! ٢٥٥
أنجب ... من أرنبة ! ٢٥٥
داء ... الملوك ! ٢٥٥
هل حقًا ... تأكل التماسيح صغارها ؟! ٢٥٦
الرجل ... الذى انكمش طوله ! ٢٥٧

صفحة

الإنسان ... الكلوروفيللى !! ٢٥٧
رجال ... ذوى خياشيم !! ٢٥٧
بشر ... حسب الطلب !! ٢٥٨
الحيوان ... أيها المعلم !! ٢٥٩
مخطئ من ظنَّ يومًا ... أن للثعلب دينًا ! ٢٦٢
عندما يصبح اللسان ... ترمومترًا ! ٢٦٢
بروتوكول ... الدجاج ! ٢٦٣
ذيله ... علمَّ الغزل ! ٢٦٣
الشرب ... من ضفدعة ! ٢٦٣
النباتات ... المفترسة !! ٢٦٣
شجرة ... الضحك !! ٢٦٤
عندما يصبح الليمون ... برتقالاً !! ٢٦٤
أذكى من ... كيم ! ٢٦٤
دموع ... التماسيح ! ٢٦٦
٤ ... لماذا ؟ ٢٦٧
الإنسان ... بصمات !! ٢٦٧

رابعًا : من ميدان علم الجيولوجيا :

محيط جديد ... فى مرحلة المخاض ! ٢٦٩
متى يتلاشى البحر المتوسط ... وتلتقى أفريقيا بأوروبا ؟! ٢٧٠
الكوكب ... × ! ٢٧١
لا ... لسنا وحدنا ! ٢٧٢
أقرب جاراتنا ... امرأة مسلسلة ! ٢٧٢
كذبت العيون ... ولو صدقت !! ٢٧٤
ولا عزاء ... للكواكب ! ٢٧٥
ساكن ... القمر !! ٢٧٦

صفحة

تساؤلات حائرة ... عن الأطباق الطائرة ! ٢٨٣
امسك ... هذا مخلوق من كوكب آخر !!! ٢٩٢
آمنت ... بالله ٢٩٣
مفارقات ...! ٢٩٤
الأرض ... أدق ساعة توقيت !! ٢٩٥
أعظم انفجار ... فى التاريخ ! ٢٩٥
المحيطات عامل وصل ... لا فصل ! ٢٩٦
عندما « تبكى » السماء ... دمًا ! ٢٩٧
القمر ... صديقى ! ٢٩٧
قرار ... باختزال الزمن !! ٢٩٨
أضواء ... على الجانب الآخر ! ٢٩٩
نجوم الصيف ... ونجوم الشتاء ! ٢٩٩

الفصل الثالث
الغرائب والعجائب ... فى فن إجراء التجارب

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا :

تعويم ... العملة ! ٣٠٠
خدعوك فقالوا ... ليس للسائل شكلاً خاصًا ! ٣٠١
كأس ... لا تمتلئ أبدًا ! ٣٠٤
أصابع ... لا يبللها الماء ! ٣٠٦
ليس بإمكانك أن تغلى الماء ... فى الماء المغلى ! ٣٠٧
ولكن بإمكانك أن تغلى الماء ... بواسطة الثلج !! ٣٠٩
حقائق ... مقلوبة ! ٣١٠
دوامة ... من ورق ! ٣١٢
مأخذ ... على أرشميدس ! ٣١٣

صفحة

صدق أو لا تصدق ... الجسم الساقط لا وزن له ! ٣١٥
هذه الورقة ... أتحداك أن تحرقها ! ٣١٧
عصا ... ذاتية الاتزان ! ٣١٨
الماء ... فى الغربال ! ٣٢٠
صدق أو لا تصدق ... أنت الذى تدفىء معطفك الفرو لا العكس ! ٣٢٢
الجليد ... لا يذوب فى الماء المغلى ! ٣٢٣
أيهما الأهم ... الميزان أم الأوزان ؟! ٣٢٤
ما هو وزن الماء ... فى الكأس المقلوبة ؟! ٣٢٥
أكواب ... تغنى ! ٣٢٦
رؤية ... الصوت ! ٣٢٧
مرآة ... صوتية ! ٣٢٧
عاصفة رعدية ... فى معمل الفيزيقا ! ٣٢٩
المشط ... العجيب ! ٣٣٠
والصندوق ... الأعجب ! ٣٣٠
قبلة ... البالون ! ٣٣١
كهرباء ... من ليمونة ! ٣٣١
... ومن عملة معدنية ! ٣٣١
الكتابة ... بالكهرباء ! ٣٣٢
الانكسار ... هو السبب ! ٣٣٢
الحصول على طيف ... بدون منشور ! ٣٣٤
أيهما يسقط ... أولاً ؟ ٣٣٤
السر ... فى القصور ! ٣٣٤
تحريك السهم ... بدون محرك !! ٣٣٦

ثانيًا : من ميدان علم الكيمياء :

الغريب ... فى عالم الاشتعال : ٣٣٧

صفحة

● إشعال السكر . . . بدون لهب ! ٣٣٧
● إشعال سيجارة . . . بقطعة من الثلج ! ٣٣٧
● حبل ... لا يحترق ! ٣٣٧
تحويل الماء إلى شربات ... وإلى لبن ! ٣٣٩
تحويل الماء إلى حبر ... ثم إلى ماء ثانية ! ٣٤٠
الزجاجة ... (السحرية) ! ٣٤١
ممنوع الاختلاط ... بين السوائل ! ٣٤٢
تحويل الماء المالح إلى ماء عذب ... بدون تقطير ! ٣٤٢
قنفذ البحر ... فى معمل الكيمياء ! ٣٤٢
الحبر ... (المسحور) ! ٣٤٣
النافورة ... الحمراء ! ٣٤٣
حديقة زهور ... كيميائية ! ٣٤٣
تاج ... بلورى ! ٣٤٤
الكتابة ... النارية ! ٣٤٥

ثالثاً : من ميدان علم البيولوجيا :

النباتات ... المخدوعة ! ٣٤٥
فى عينيك ... بقعة عمياء ! ٣٤٦

الفصل الرابع
أسرار مسلية ... عن الاكتشافات العلمية

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا :

تلميذ ... يكتشف قانون البندول ! ٣٤٩
نسَّاى يكتشف أشعة ... لن ينساها التاريخ !! ٣٥١

صفحة

طقطقة باب ... تؤدى إلى اختراع الثرموستات !! ٣٥٤
عين ... سحرية ! ٣٥٦
وريقة من القصدير ... تتكلم !! ٣٥٧
مدرس يحقق ... ما كان مستحيلاً ! ٣٥٩
مسوِّق بضائع ... يخترع الميكروفون !! ٣٦١
هددوا ماركونى بالقتل ... لاختراعه اللاسلكى !! ٣٦١
التقليد ... يكلفه حياته ! ٣٦٤
عالم يدعى الجنون ... لينجو من حاكم مجنون ! ٣٦٥
هجوم ... يؤدى إلى الخلود ! ٣٦٦
صدق أو لا تصدق ... الذى اخترع التليفزيون كان عاطلاً ! ٣٦٩
كهرباء ... من ضفدعة ! ٣٧٠
رب ... صدفة ! ٣٧١

ثانيًا : من ميدان علم الكيمياء :

العناصر الكيميائية ... ترقص على السلم الموسيقى ! ٣٧١
حلم راقص ... يحدث انقلابًا فى الكيمياء !! ٣٧٢
موسيقار ... يكتشف الأشعة تحت الحمراء ! ٣٧٤
أعمى ألوان ... يضع النظرية الذرية ! ٣٧٥
مريض بالسل ... يكتشف القانون الدورى للعناصر ! ٣٧٧
محام ... يكتشف الجزيئات ! ٣٧٨
صانع عدسات ... يكتشف الحديد فى الشمس ! ٣٧٩
نيتروجين الهواء ... يؤجل الحرب العالمية الأولى عامًا كاملاً !! ٣٨٠
نشط ... يكتشف عائلة خاملة ! ٣٨٢
سهوة ... تؤدى إلى كشف خطير ! ٣٨٤
ابن الحلاق ... يكتشف إكسير الحياة ! ٣٨٦
انكسار ترمومتر ... يؤدى إلى تأثيرات اقتصادية واجتماعية هائلة ! ٣٨٦

صفحة

وزير الرشيد ... يقبل قدمى جابر بن حيان ! ٣٨٧
جزاء ... سنمار ! ٣٨٨
البول ... والفوسفور ! ٣٨٩
تحضير الجلسرين ... ونكبة فلسطين !!! ٣٩١
انكسار ترمومتر ... يفتح عصر اللدائن !! ٣٩١
صدق أو لا تصدق ... الذى اكتشف الفوسفور كان تاجرًا ! ٣٩٢
أضوأ ... من كهرباء ! ٣٩٣
السحل ... على الطريقة الإنجليزية ! ٣٩٣
صانع ... الماء ! ٣٩٤
المصباح ... العجيب ! ٣٩٤
أيتها الشوائب ... شكرًا !! ٣٩٥
« ثلاثة ورابعم كلبهم » ...! ٣٩٥

ثالثًا : من ميدان علم البيولوجيا :

النقر على زجاجة نبيذ ... يؤدى إلى مولد سماعة الطبيب !! ٣٩٦
بائع سجق ... ينقذ حياة الملايين !! ٣٩٨
... ومات الجدرى ! ٤٠١
ليفنهوك ... يكتشف « الإنسان الصغير » ٤٠٥
لولا التوابل ... ما كانت أمريكا !! ٤٠٨
آكلو ... العصير ! ٤١٠
لنتعلم ... من برنار ! ٤١١
صدفة ... مفيدة ! ٤١٢

صفحة

الفصل الخامس
من طريف الأنباء ... عن سادتنا العلماء

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا :

شيطان الهندسة : أرشميدس

عالم ... يعدو عاريًا فى الشوارع !! ٤١٣
الاستحمام ... مرة فى العام !! ٤١٤
عاشق ... الكرة والأسطوانة ! ٤١٦
طنبور ... أرشميدس ! ٤١٧
رجل واحد ... بعقلية جيش كامل !! ٤١٨
لا وقت ... للموت !! ٤٢١
الجندى المجهول فى حرب أكتوبر ... أرشميدس !! ٤٢١

أرشميدس عصره : جاليليو جاليلى

تاجر ... أقمشة ! ٤٢٢
تهور ... لابد أن يكبح ! ٤٢٣
الخبز ... والزبد ... والأرقام ! ٤٢٤
رب ... ضارة ! ٤٢٥
ترويح ... ! ٤٢٦
رسول ... النجوم ! ٤٢٧
والأرض مع ذلك ... تدور ! ٤٢٨
كلمات ... تقطر أسى ! ٤٢٩

ابن الشهور السبعة : إسحاق نيوتن

طفل ... فى الكوز ! ٤٣١

صفحة

شقاوة ... (علماء) ! ٤٣١
الحب ... على الطريقة النيوتونية ! ٤٣٣
اعط العيش ... لخبازه ! ٤٣٣
نبيل ... بالقوة ! ٤٣٤
رياضيات ... « سفلى » ! ٤٣٥
أجمل ... وسيط ! ٤٣٥
حرب ... الكلمات ! ٤٣٦
ومضى قطار العمر ...! ٤٣٧

نيوتن فرنسا : بييرسيمون دى لابلاس

راكب ... الموجة ! ٤٣٨
إنكار ... ذات ٤٤٠
سبقك بها ... نيوتن ! ٤٤١

القزم العملاق ... ميشيل فاراداى

ابن الحداد ... يصبح عالمًا ! ٤٤١
الألدغ ...! ٤٤٢
منتهى ... الفقر ! ٤٤٣
أعظم اكتشافاته ... ميشيل فاراداى ! ٤٤٤
العالم ... الفراش ! ٤٤٥
هكذا أنتن دائمًا ... أيتها السيدات ! ٤٤٦
تضحية ٤٤٧
وفاء ٤٤٩
هل حقًا يحول الحب الفلاسفة ... إلى بله ؟! ٤٥٠
بسيط ... حتى النهاية ! ٤٥١

صفحة

العبقرى البليد : ألبرت أينشتاين

طفل ... شاذ ٤٥٢
لا ... لن أكون مهندسًا ! ٤٥٣
حتى أنت ... يابروتس ؟! ٤٥٤
دروس ... خصوصية ! ٤٥٥
سلم ... أينشتاين ! ٤٥٦
أينشتاين ... نجمًا سينمائيًا ! ٤٥٧
عدو ... الشهرة ! ٤٥٨
... والثروة أيضًا ٤٥٩
محاضرة ... بالسروال !! ٤٥٩
جمهورية ... الذوق واللياقة ! ٤٥٩
الأمل ... فى الصغار ! ٤٦١
الترسانة ... المزعومة ٤٦١
الأنفاس ... والدخان ٤٦٢
عندما يخطئ ... أينشتاين ! ٤٦٣

أبو القنبلة الذرية : روبرت أوبنهايمر

قائد ... العلماء ٤٦٣
أنت المسئول ... ياترومان ! ٤٦٤
« الصبى الصغير » ... يروع العالم !! ٤٦٥
صحوة ... ضمير ٤٦٥
« مسألة أوبنهايمر » ٤٦٦
محاكمة ... بأثر رجعى ! ٤٦٦
جاليليو ... يعود من جديد !! ٤٦٦

صفحة

ثانيًا : من ميدان علم الكيمياء :

الابن الوحيد : انطوان لافوازييه

حفيد ... السائس ! ٤٦٧
إدارة ... المساحيق ! ٤٦٨
موظف ... حكومة ! ٤٦٨
صاحب بالين ...! ٤٧٠
عندما توأد ... العدالة ! ٤٧١

الأعزب : جون دالتون

بزوغ ... نجم ٤٧٤
أصغر ناظر ... فى العالم ! ٤٧٥
خارج ... على مدرسة الخوارج !! ٤٧٦
كلهن ... فاتنات ! ٤٧٧
دالتونزم ...! ٤٧٨
ولا ... نابليون ! ٤٨٠
شبيه نيوتن ٤٨١
هل حقًا المثابرة ... أهم من الإلهام ؟! ٤٨١
« المساء » ... الأخير ! ٤٨٢

عدو الجراثيم : لويس باستير

خائب فى الكيمياء ... يعد رسالتين للدكتوراه فيها !! ٤٨٣
عندما يتزوج ... العلماء ! ٤٨٥
أمام الحياة والموت ... وجهًا لوجه ! ٤٨٧
دروس ... فى الصبر ! ٤٩٠
أيتها الحرب ... عليك اللعنة ! ٤٩١
سلوى ٤٩٢

صفحة
السم ... فى حلق باستير !! ٤٩٤
رسالة ... وداع ! ٤٩٥

صريعة التسمم الراديومى : مدام كورى

فقد ... أم ٤٩٦
البصق ... على الطريقة البولندية ! ٤٩٧
الشعر ... المتمرد ! ٤٩٨
مربية ... أطفال ٤٩٨
صخرة ... التقاليد ٥٠٠
لا يأس ... مع الحياة ٥٠٠
الجوع ... كافر ! ٥٠١
شريك الحياة ٥٠٣
جائزة نوبل ... مرتان ! ٥٠٦
عجائب الدنيا ... ثمانية !! ٥٠٦
أخلاق ٥٠٩
البحث عن ... معمل ! ٥٠٩
للضرورة ... أحكام ٥١١
درس ... للصحفيين ! ٥١١
عضو ... رغم أنفه ! ٥١٢
الكارثة ٥١٢
رثاء ٥١٥
من لم يمت بالسل يمت بغيره ...! ٥١٥

ثالثًا : من ميدان علم البيولوجيا :

أبو التطور : تشارلس دارون

أنفان ... غيرا وجه التاريخ ! ٥١٧

صفحة

أغرب ... القضايا !! ٥١٨
لسنا أحفاد القرود ... ولسنا بنى عمومتهم ! ٥٢٠

فاعل خير : جريجور يوهان مندل :

عالم يرسب فى الامتحان ... مرتين !! ٥٢١
عندما يجوع ... العلماء ! ٥٢٣
مصائب قوم عند قوم ...! ٥٢٤
وهل تأتى الصدفة ... إلا لمن يستحقها ؟! ٥٢٥
إياك ... والمسرح ! ٥٢٥
سبع سنوات ... زواج ! ٥٢٦
قنفذ ... فى الحذاء ! ٥٢٧
اليد ... العليا ٥٢٨
أمنية ... لم تتحقق ٥٢٩

الفصل السادس
اعلم ... ما لا تعلم

أولاً : من ميدان علم الكمياء ٥٣٠
ثانيًا : من ميدان علم البيولوجيا : ٥٣١
(أ) عن النبات ٥٣١
(ب) عن الحشرات ٥٣٢
(حـ) عن الأسماك ٥٣٣
(د) عن البرمائيات ٥٣٤
(هـ) عن الزواحف ٥٣٥
(و) عن الطيور ٥٣٨

صفحة

(ز) عن الثدييات ٥٤٠

(ح) عن الإنسان ٥٤٢

ثالثًا : من ميدان علم الجيولوجيا :

(أ) عن المجموعة الشمسية ٥٤٩

(ب) عن المجرات ٥٥٧

(حـ) عن الكون ٥٥٨

الفصل السابع
دليل المعلم لاستخدام الطرائف العلمية فى تدريس العلوم

أولًا : مداخل تدريس العلوم ، وموقع مدخل الطرائف العلمية منها :

مداخل تدريس العلوم ٥٦١

موقع مدخل الطرائف العلمية من مداخل تدريس العلوم ٥٦١

ثانيًا : أضواء على مدخل الطرائف العلمية :

مفهوم الطرفة العلمية ٥٧٥

أهمية الطرائف العلمية ٥٧٥

أنواع الطرائف العلمية ، ودورها فى تحقيق أهداف تدريس العلوم ٥٧٧

للطرفة العلمية ... شروط ٥٩٣

ثالثًا : أهم موضوعات العلوم ، والطرائف العلمية الخاصة بكل منها :

(أ) من ميدان علم الفيزيقا ٥٩٨

(ب) من ميدان علم الكيمياء ٦٠٩

(حـ) من ميدان علم البيولوجيا ٦١٥

(د) من ميدان علم الجيولوجيا ٦٢٥

صفحة

رابعًا : مؤشرات خاصة بكل فصل من فصول الطرائف العلمية :
(أ) الفصل الأول ٦٢٩
(ب) الفصل الثانى ٦٣٠
(حـ) الفصل الثالث ٦٣١
(د) الفصل الرابع ٦٣٦
(هـ) الفصل الخامس ٦٣٨
(و) الفصل السادس ٦٤١

المراجع :

أولاً : المراجع العربية :
كتب ٦٤٢
مقالات ٦٥١
موسوعات ٦٥٣
رسائل جامعية ٦٥٤
مراجع منوعة ٦٥٤

ثانيًا : المراجع الأجنبية ٦٥٥

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

مقدمة الطبعة الأولى

الحمد لله على جزيل نعمائه ، وكريم عطائه ، وسابغ آلائه ، وصلاة وتسليماً على كافة رسله وأنبيائه .

وبعـــد

بسم الله الرحمن الرحيم نقدم كتاب **الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم** ، الذى كانت لى معه رحلة .

رحلة طويلة ... مثيرة ... شيقة ... شائكة ... صعبة ... حلوة ... قاسية ... عذبة ... مضنية ... آملة . تلك كانت رحلتى مع الطرائف العلمية وتوظيفها لخدمة تدريس العلوم ، والتى امتدت فى عمر الزمان سنين خمسًا وازدادت شهرًا . فى بطون الكتب كان على أن أغوص باحثًا عن المثير والغريب والعجيب والطريف ومنقبًا ، وكم كان ذلك يكلفنى الوقت والجهد رغم أعبائى المتراكبة فى التدريس لأكثر من جامعة وفى إعداد البحوث والكتب - الأخرى - المنوط بى إعدادها فى ميدان تدريس العلوم .

فى « رحلة السنوات الخمس » كان علىَّ أن « ألتقط » لمعلم العلوم كل ما هو مدهش ومثير من بين كتب كثر عددها وقلت طرائفها وعز الحصول على بعضها . وفى سبيل ذلك كنت أنفق الوقت فى قراءة مرجع كثرت صفحاته واستدقت كلماته لأظفر بمعلومة غريبة أو فكرة طريفة أو تجربة مثيرة فلا أظفر . وكم كنت أحس فى مثل هذه المواقف أننى أشبه بغواص يبحث عن إبرة فى جوف محيط !. ومضى عام من بعده عام ولم يكن بجعبتى غير القليل القليل ، ومن ثم كانت همتى تفتر وعزيمتى تخور وتنازعنى نفسى - لثقل المهمة وعظمها - أن أتخفف من الأمر كله راضيًا من الغنيمة بمجرد الإياب .

ولكن إيمانًا بالله على قهر الصعاب راسخًا ، وصبرًا على التحديات جميلاً ، وتشجيعًا من الزملاء والطلاب كبيرًا ، وشعورًا بضرورة الإنجاز دفينًا ، كل هذا كان لى بمثابة قوة دافعة تمدنى بطاقات كبيرة تدفع بقلمى دفعًا إلى الكتابة ، ثم إعادة

الكتابة مرات ومرات فى الطرفة الواحدة ، وفى جملة الطرائف ، حتى أرضى عنها أو أكاد ، وبعد ذلك تأتى مهمة هى على الفكر جد ثقيلة ، مهمة وضع عنوان مناسب له شروط يشبه الجمع بينها معادلة صعبة ! فالتعبير الدقيق عن المضمون مطلوب ، والإثارة التى يوحى بها أشد طلبًا ، وكم كانت تمر أيام بل وأسابيع وهناك طرائف « تبحث » عن عنوان ! ، حتى يحدث لى ما يشبه الاستبصار « فألهم » العنوان الذى « يحل » المعادلة ويحقق المطلوب . ولكن أحيانًا ما تجود القريحة بأكثر من عنوان فى آن كل منها يفى بالشروط ، وهذه معاناة أخرى . فلابد من المفاضلة ، وما المعيار ؟ إن الأذواق تختلف والانطباعات تتفاوت وردود الأفعال ليست ثابتة بحال ، فكان لابد من الرجوع إلى بعض الثقات « للفصل » بين العناوين واختيار أكثرها تألقًا وأقواها جاذبية .

ولما كان لكل مؤلِّف قصة ، فلمؤلَّفنا كذلك قصته .

وما هى فى الواقع بقصة ، إنها فصل من قصة ، والفصل الذى يعنينا من تلك القصة هو أن فكرة مؤلَّفنا هذا قد نبتت منذ أول عهدى بالتدريس فى الجامعة ، نعم كانت لها جذور فى فكرى ووجدانى مديدة عندما كنت أصغى ورفاقى إلى بعض من كانوا يعلموننا العلوم فى التعليم العام وهم يجذبوننا إليهم جذبًا بما يشيرون من غرائب ويعرضون من نوادر ، ولكن هذه الجذوة كادت على مر الزمن أن تذوى لو اتجهت إلى مهنة أخرى .

وشاء لى القدر أن أكون معلمًا ، ومن ثم درجت – رغبة منى فى جعل محاضراتى أكثر جذبًا وأكثر تشويقًا – على أن ألجأ بين الحين والحين إلى تطعيم تلك المحاضرات ببعض الطرائف العلمية التى تتناول أغرب المعلومات النظرية وأعجب التجارب العملية . وكنت أعمد إلى عدم ذكر التفسير لتلك المعلومات أو التجارب قصدًا منى إلى استثارة تفكير طلابى وحفزهم على التوصل إلى التفسير المقبول لقاء مثوبة ، محققًا بذلك هدفًا تربويًا له أهميته وهو إكساب الطلاب مهارة التعلم الذاتى .

وكم كانت سعادتى بالغة عندما علمت أن الكثيرين منهم قد قاموا بدورهم بتطعيم دروسهم فى التربية العملية ببعض الطرائف العلمية ، ووجدوا هم أيضًا استجابة متميزة من تلاميذهم فى المرحلتين الإعدادية والثانوية . ومن هنا فقد أزكى

طلابى لدى جذوة الاهتمام بالطرائف العلمية ، وخصوصًا عندما اقترحوا على أن أضمِّن الطرائف التى أذكرها لهم ، وما يتاح لى من أمثالها ، فى كتاب يكون فى متناول أيديهم يعينهم على كسر الجمود أو الرتابة التى قد تسود فى الفصل الدراسى فى بعض الأحيان والتغلب على انصراف التلاميذ عن المعلم فى أحيان أخر .

وأحسبنى الآن واقفًا أمام طلابى فى كليات التربية جامعات عين شمس ، والزقازيق ، والإسكندرية فى عام ١٩٧٨ ، أى منذ سنين خمسًا ، وهم يطلبون منى ذلك ويرجون .

وفى إعدادنا لكتابنا هذا كانت هناك اعتبارات ...

فالكتاب موجه أساسًا لهدف محدد وهو خدمة معلم العلوم ، ومن ثم حرصنا على أن تكون طرائفه كلها مرتبطة بالموضوعات التى عادة ما تتواتر فى مناهج العلوم فى التعليم العام ، ورغم هذا الهدف النوعى للكتاب ، إلا أن كل متعطش للعلم واجد فيه كذلك ثراء لمعلوماته وتصحيحًا لمعتقداته ، ومن ثم ففى الكتاب إشباع لحاجات المعلمين وإرواء لغلة الصادين .

● والكتاب يعنى بمجال العلوم بصفة عامة ، ومن ثم اشتملت مادته على فروع العلوم المختلفة من فيزيقا ، وكيمياء ، وبيولوجيا ، وجيولوجيا .

● والكتاب ، كما قلنا ، للمعلم فى المحل الأول ، ومن ثم كانت مادته موضوعية تمامًا رغم إثارتها ، فحرصنا على توخى صحتها وسلامتها العلمية ، ثم وإن كان عرضها طريفًا إلا أننا توخينا الدقة فى انتقائها والتجرد فى معالجتها دون أدنى مبالغة أو تجاوز .

وهنا لابد للمعلم من كلمة ...

● إن طرائف الكتاب يمكن أن تكون غاية فى ذاتها ، فهى ليست مجرد وسيلة للتشويق والإثارة فحسب ، وإنما يتجاوز الكثير منها هذا الطابع لينفذ لمعالجة أدق القضايا العلمية وأعمقها .

● ينبغى أن تختار من الكتاب الطرائف المناسبة لتلقيها فى الدروس المناسبة فى الوقت المناسب وبالطريقة المناسبة لتحقيق أهداف محددة .

وتمر السنون متتابعات ، وينتهى الكتاب ، وقد انتظمت طرائفه ، المائتان

والثمانى والثمانون ، فى فصول خمسة يتصدرها فصل تمهيدى هو لها ضرورى .

فى الفصل الأول أضواء على **مداخل تدريس العلوم ، وموقع الطرائف العلمية منها** ، وفى هذا الفصل أشرنا إلى المداخل المختلفة لتدريس العلوم وحددنا موقع الطرائف العلمية منها ، ثم تناولنا المدخل الأخير بالشرح والتحليلٌ ، فأوضحنا مفهومه ، وأهميته ، وأنواع الطرائف العلمية ، وشروطها ، ومكانها من درس العلوم .

وفى الفصل الثانى عالجنا خمسًا وثلاثين طرفة علمية فى صورة **حوار صريح بين المعلم والفصيح** : ثلاثٌ وعشرون منها من ميدان علم الفيزيقا ، وثمان من ميدان علم البيولوجيا ، وأربع من ميدان علم الجيولوجيا ، وقد هدفنا من رسم ذلك الحوار إلى مساعدة المعلم على كيفية إلقاء هذه الطرائف وما يمكن أن يدور بينه وبين تلاميذه خلال ذلك من نقاش .

وفى الفصل الثالث ، **امتاع الذات بطريف المعلومات** ، أوردنا سبعين طرفة : عشرون منها من ميدان علم الفيزيقا ، وخمس من ميدان علم الكيمياء ، وخمس وثلاثون من ميدان علم البيولوجيا ، وعشر من ميدان علم الجيولوجيا .

وكان لابد من أن يكون للتجارب الغريبة والعروض العملية العجيبة فى الكتاب من نصيب ، فكان الفصل الرابع **الغرائب والعجائب فى فن إجراء التجارب** ، وفى هذا الفصل أوردنا ثمان وأربعين تجربة وعرضًا عمليًا طريفًا : ثلاثون منها فى الفيزيقا ، وخمس عشرة فى الكيمياء ، واثنتان فى البيولوجيا . وقد راعينا فى انتقائنا للتجارب والعروض المذكورة ، إلى جانب التشويق والإثارة ، أن تكون ممكنة الإجراء بنجاح فى ظل ظروف المدرسة العادية ، وقد قام المؤلف بالفعل بإجراء العديد منها بنفسه فى عدد من المدارس المتوسطة بالمدينة المنورة ، وقد تأكد – عمليًا – من نجاحها ومن توافر موادها مما ساعده على التعليق المناسب عليها ، وسوف يأتى هذا التعليق فى حينه .

ولعل نفس القارىء تتوق الآن لمعرفة بعض الأسرار المتعلقة بالاكتشافات العلمية ، ومن ثم كان الفصل الخامس **أسرارًا مسلية عن الاكتشافات العلمية** ، وهو بمثابة جولة فى أعماق هذه الاكتشافات لاستشفاف دوافعها والظروف التى

صاحبتها والنتائج التى ترتبت عليها . وقد وصل المؤلِّف فى هذا الفصل إلى السر الكامن وراء ثلاثة وثلاثين اكتشافًا : اثنا عشر فى ميدان علم الفيزيقا ، وستة عشر فى ميدان علم الكيمياء ، وخمسة فى ميدان علم البيولوجيا .

وقد يتساءل القارئ : لِمَ لم يشتمل هذا الفصل على بيان الأسرار التى صاحبت اختراعات أخرى مشهورة مثل اختراع : المحرِّك البخارى لجيمس واط ، والقاطرة البخارية لجورج ستيفنسون ، والتوربين البخارى لتشارلس بارسونز ، ومصباح الأمان لدافى ، والإطار الهوائى لجان دنلوب ، وآلة التصوير لوليم فوكس تالبوت ، والمحرك النفاث لفرانك ويتل ، ومحرِّك الديزل لرودولف ديزل ، والسيارة لسيجفرد ماركوس ، والطباعة لجوهان جوتنبرج ، وغيرها كثير . نقول قد يتساءل القارىء : وماذا عن هذه الاختراعات ؟. فى واقع الأمر أنه كان فى تخطيطنا لهذا الفصل أن يتضمن بيان الأسرار المتعلقة بالكثير منها ، غير أن ضيق المقام من جهة وقلة ما لدينا من مراجع عنها فى الوقت الحاضر من جهة أخرى جعلانا نفضل عدم التعرض لها فى هذا المؤلَّف ، وقد نعود إليها - إذا أراد الله ذلك - فى مؤلف آخر متخصص عن إنجازات الإنسان الحضارية واختراعاته الكبرى .

ولا تكتمل الصورة - والحال كذلك - إلا بمعرفة الطريف والنادر عن أولئك الذين صنعوا تلك الاكتشافات ، ومن ثم كان الفصل السادس **من طريف الأنباء عن سادتنا العلماء** ، وفى هذا الفصل عرضنا لاثنى عشر عالمًا : ستة من ميدان علم الفيزيقا بلغت طرائفهم خمسين طرفة ، وأربعة من ميدان علم الكيمياء بلغت طرائفهم أربعين طرفة ، واثنان من ميدان علم البيولوجيا بلغت طرائفهما اثنتى عشرة طرفة .

وقد يتساءل القارئ، مرة أخرى : ولكن لِمَ هؤلاء العلماء الإثنى عشر بالذات ؟ نقول ربما لا يكون هناك من سبب معين إلا لأنهم من أكثر مشاهير العلماء من جهة كما أن ذكرهم كثيرًا ما يتواتر فى مناهج العلوم من جهة أخرى .

كما قد يتساءل : ولماذا اقتصرت جنسياتهم على الأجانب منهم ؟ وفى إجابتنا على هذا التساؤل نقول : إن المتفحص لجنسيات العلماء فى المراجع المختلفة التى تعرضت لها يلاحظ أن الغالبية العظمى منها تتبع بلدان ما يعرف الآن بأوروبا الغربية (وعلى الأخص بريطانيا وفرنسا وألمانيا وإيطاليا) والولايات المتحدة

الأمريكية . وبديهى أن العبقرية ليست مقصورة على هذه البلاد وحدها وحكرًا . صحيح أنه كان لرجالاتها دور بارز تمامًا فى مضمار التقدم العلمى ، إلا أن مساهمات رجالات البلاد الأخرى ، وعلى الأخص فيما يعرف الآن بأوروبا الشرقية والصين واليابان وربما الهند ، لها أهميتها التاريخية الواضحة كذلك ، غير أن صعوبة الحصول على مثل هذه المصادر ، إن وجدت ، كان سببًا فى الاقتصار على العلماء المتواتر ذكرهم فيما توافر لنا من مصادر .

هذا فضلًا عن أن العديد من الدول لم تؤرخ السير الذاتية لعلمائها على الاطلاق فى حالات وفى أضيق الحدود فى حالات أخر ، يضاف إلى هذين السببين – بطبيعة الحال – ضيق المقام . فالمؤلَّف الذى بين أيدينا لم يقم أصلا لبيان طرائف العلماء ونوادرهم فحسب ، وإنما هذا مجرد جانب من الطرائف العلمية ككل ، وقد نعود – إذا أراد الله ذلك أيضًا – لنفرد مؤلَّفا خاصًا بتأريخ السير الذاتية لأكبر عدد ممكن من العلماء .

ولكن ماذا عن العلماء العرب ؟ عنهم أيضًا قد تتساءل ، والواقع أنت على حق ، فأنت تتساءل عن مسألة جديرة بالاهتمام . صحيح أننا أشرنا فى هذا المؤلَّف إلى شذرات عن العلماء العرب من أمثال الحسن بن الهيثم وجابر بن حيان ، غير أن هذا غير كاف تمامًا وربما يكون لنا العذر فى مثل هذا التقصير ، فمن حيث هؤلاء العلماء نلاحظ أن المراجع الأصلية التى تشير إليهم جد قليلة ، وما يتوافر منها يدور فى أغلبه حول الشعراء ، والأدباء ، والفقهاء ، والظرفاء ، والخلفاء ، والأمراء ، والوزراء ، والفضلاء ، والأتقياء ، والأولياء ، والحكماء ، والنبلاء ، والعلماء (بمفهوم دينى) ، زد على هذا أن فيصل الشهرة فى ذلك الوقت لم يكن الابتكار العلمى أو التكنولوجى (بمفهومنا المعاصر) بقدر ما كان الفضل والأدب والأصل والحسب .

وتنتهى الرحلة ، ولكنها لم تنته بعد فالكتاب يحتاج إلى طباعة تليق به وبها يتألق .. وقد قامت **دار المعارف** بهذه المهمة فجاء الكتاب مثلًا يحتذى فى جمال الطباعة وروعة الإخراج .

وإذا كان لابد من كلمة وفاء ، فلزوجتى أهديها وأولادى : فقد عاونتنى زوجتى وشدَّت من أزرى وهيَّأت لى المُناخ المناسب طيلة سنوات إعداد الكتاب ، وكذلك

كان أولادى لى أملاً يحفزنى على الانتهاء منه ويدفع بى .

أما بعد ...

فهذا ما عنَّ لى أن أكتبه فى شأن هذا الكتاب **الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم** ، والكتاب ، من قبل ومن بعد ، ما هو إلا تجربة أسأل الله أن يكتب لها النجاح لتثرى المكتبة العربية بأمثال لها كثيرة ، خيرًا منها لغيرى . إنه أكرم مسئول .

د . صبرى الدمرداش

مقدمة الطبعة الثانية

الحمد لله على جزيل نعمائه، وكريم عطائه، وسابغ آلائه، وصلاة وتسليمًا على كافة رسله وأنبيائه.

وبعـــد

بسم الله الرحمن الرحيم نقدم **الطبعة الثانية** من كتابنا **الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم**، والتى شرعنا فيها - بفضل الله وتوفيقه - بعد عام واحد من البدء فى الطبعة الأولى.

وفى الحق أنه عندما ظهرت الطبعة الأولى من الكتاب تقبلها القراء - من حيث الفكرة والمعالجة - بقبول حسن، يتضح ذلك من المقابلات الشخصية لبعضهم مع المؤلف، أو من خلال الخطابات التى وصلت إليه من البعض الآخر.

ولما كان الكمال لله وحده، فقد أحيط المؤلف بملاحظات القراء واقتراحاتهم على الطبعة الأولى، وعمل على تنفيذها فى الطبعة الثانية، إلا إقتراحًا واحدًا، وهو الإقتراح المتمثل فى إصدار الكتاب ملونًا، وعلى الرغم من وجاهة هذا الإقتراح وأهميته، وعلى الرغم من عدم إمكانية تنفيذه فى الطبعة الثانية، إلا أن المؤلف عازم - بمشيئة الله تعالى - على تحقيقه عندما يحين الوقت المناسب لذلك.

هذا، وإن كانت الطبعة الثانية للكتاب قد ظهرت دون إضافات لطبعته الأولى، فإن المؤلف عازم - إن شاء الله - على إضافة طرائف جديدة لطرائف الكتاب المائتين والثمانى والثمانين فى طبعة أخرى قادمة مزيدة ومنقحة.

وفى النهاية يسر المؤلف ويسعده أن يتلقى من جمهور القراء أية ملاحظات أو اقتراحات تستهدف تطوير الكتاب والوصول به دائمًا إلى الأفضل.

والله ولى التوفيق.

د. صبرى الدمرداش

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

مقدمة الطبعة الثالثة

الحمد لله على جزيل نعمائه ، وكريم عطائه ، وسابغ آلائه ، وصلاة وتسليمًا على كافة رسله وأنبيائه .

وبعـــــد

بسم الله الرحمن الرحيم نقدم الطبعة الثالثة من كتابنا **الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم** .

وفى الحق أنه عندما صدرت الطبعتان الأولى والثانية من هذا الكتاب تقبلها القراء – من حيث الفكرة والمعالجة – بقبول حسن تجلىَّ من المقابلات الشخصية لبعضهم مع المؤلف أو من خلال الخطابات التى وصلت إليه من البعض الآخر .

وإذا كانت الطبعة الثانية من الكتاب قد صدرت دون أية إضافات لطبعته الأولى ، فإن **الطبعة الثالثة** قد زودت بإضافات كثيرة وهامة شملت كل فصل من فصوله ، نوردها فيما يلى :

بالنسبة **للفصل الأول** : تم استبداله بدليل للمعلم فى الفصل السابع يعينه على الاستخدام الأمثل لما يريد استخدامه من طرائف علمية .

وفى **الفصل الثانى** (الأول فى الطبعة الثالثة) : أضيفت محاورات جديدة بين المعلم والفصيح فى طرفة علمية واحدة وهى الطرفة الخاصة بـ « الحنان ... فى عالم الحيوان ! » .

وفى **الفصل الثالث** (الثانى فى الطبعة الثالثة) : تم إضافة ست وخمسين طرفة علمية : ثلاث فى الفيزيقا ، وست فى الكيمياء ، وسبع وثلاثين فى البيولوجيا ، وعشر فى الجيولوجيا . كما تم نقل المعلومات المتعلقة بالطرفة « أفعل ... تفضيل ! » إلى فصل جديد وهو الفصل السادس (فى هذه الطبعة) بصياغة جديدة تتفق وطبيعة هذا الفصل .

وفى **الفصل الرابع** (الثالث فى الطبعة الثالثة) : تم إضافة طرفتين الأولى

لطرائف الفيزيقا والأخرى لطرائف الكيمياء ، كما تم حذف طرفتين من طرائف الكيمياء .

وفى **الفصل الخامس** (الرابع فى الطبعة الثالثة) : تم إضافة ثلاث عشرة طرفة علمية : اثنتين فى الفيزيقا ، وثمان فى الكيمياء ، وثلاث فى البيولوجيا .

وفى **الفصل السادس** (الخامس فى الطبعة الثالثة) : أضيفت ثمانى طرائف : واحدة تتعلق بأرشميدس ، والسبع الأخريات يختص بها عالم أضيف فى هذه الطبعة وهو عالم الفيزيقا « روبرت أوبنهايمر » .

وفضلاً عن هذا فقد أضيف فصل جديد هو **الفصل السادس : اعلم ما لا تعلم** . وهو يتضمن مائتين وخمسًا وتسعين معلومة طريفة : سبعًا فى الكيمياء ، ومائة وأربعاً وثلاثين فى البيولوجيا ، ومائة وأربعا وخمسين فى الجيولوجيا .

كما أضيف **الفصل السابع : دليل المعلم لاستخدام الطرائف العلمية فى تدريس العلوم** ، وهو يتألف من أجزاء أربعة رئيسة ، يشير الجزء الأول منها إلى مداخل تدريس العلوم المختلفة ، ويحدد موقع مدخل الطرائف العلمية منها ، ويلقى الجزء الثانى ضوءًا على مدخل الطرائف العلمية ذاته من حيث : مفهوم الطرفة العلمية ، وأهميتها ، وأنواعها ، وشروط نجاحها . وييسر الجزء الثالث – وهو مصاغ فى صورة جداول – للمعلم عملية اختيار الطرائف المتعلقة بالدرس الذى يريد تدريسه ، كما يساعده على معرفة نوعها وموقعها منه وصفحة أو صفحات ورودها فى هذا الكتاب ، وأما الجزء الرابع فيلقى ضوءًا على كل فصل من الفصول الستة المتقدمة من حيث فلسفة كل منها ، وأهم الاعتبارات التى ينبغى أن يراعيها المعلم عند تدريس طرائفه ، وأهم الأهداف المرجوة منه .

والمرجو من معلم العلوم البدء فى قراءة هذا الدليل واستيعاب ما جاء به قبل أن يشرع فى استخدام ما يمكن له استخدامه مما ورد بالكتاب من طرائف علمية .

ومن ثم فمجمل تعديلات الطبعة الثالثة يتلخص فى حذف طرفتين اثنتين من طرائف الطبعتين الأولى والثانية المائتين والثمانى والثمانين وإضافة أربع وسبعين طرفة جديدة وفصل كامل ، وعلى هذا يكون عدد طرائف الكتاب **ثلاثمائة وستين يضاف إليهم مائتان وخمس وتسعون معلومة طريفة ودليل المعلم** .

وفى النهاية يسر المؤلف ويسعده أن يتلقى من جمهور القراء أية ملاحظات أو اقتراحات أخرى جديدة تستهدف تطوير الكتاب والوصول به دائماً إلى الأفضل ، كما يسأل الله - سبحانه - أن ينفع به معلمى العلوم ، إنه أكرم مسئول .

أ. د. صبرى الدمرداش

مقدمة الطبعة الرابعة

الحمد لله على جزيل نعمائه، وكريم عطائه، وسابغ آلائه، وصلاة وتسليمًا على كافة رسله وأنبيائه.

وبعـــد

بسم الله الرحمن الرحيم نقدم **الطبعة الرابعة** من كتابنا **الطرائف العلمية مدخل لتدريس العلوم**.

وإذا كانت هذه الطبعة تتميز عن سابقتها بشيء فهى تتميز بأنها تتضمن نتائج أول رسالتين علميتين أخضعتا موضوع الكتاب للبحث العلمى وهما تحت إشراف المؤلف وبعض الأساتذة الآخرين. وقد أجيزت الرسالتان فى مارس عام ١٩٨٨ بتقدير «ممتاز» لكلٍ منهما.

وقد أشارت نتائجهما إلى فاعلية استخدام الطرائف العلمية كأحد المداخل المهمة لتحقيق الكثير من الأهداف المرجوة من تدريس العلوم، مما يدعو إلى ضرورة الاهتمام بهذا المدخل فى مناهج العلوم مادة وطريقة.

هذا، والله نسأل أن ينفع بالكتاب كل مشتغل بتدريس العلوم والتربية العلمية، إنه أكرم مسئول.

أ. د. صبرى الدمرداش

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

الفصل الأول

حوار صريح ... بين المعلم والفصيح

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا

صدق أو لا تصدق ... طن الخشب أثقل وزنًا من طن الحديد !!

دخل المعلم[1] ، وكان موضوع المحاضرة « أمثلة لكيفية تدريس العلوم فى المرحلة الاعدادية » لطلاب السنة الثالثة بكلية التربية جامعة عين شمس ، وكان المثال الذى اختاره لطلاب شعبة العلوم الفيزيقية هو « قاعدة أرشميدس » ، والمثال الذى اختاره لطلاب شعبة التاريخ الطبيعى « فسيولوجيا الأوراق » .

وعندما فرغ من شرح المثال الأول الخاص بطلاب شعبة العلوم الفيزيقية ، كانت المحاضرة قد انتهت بالفعل ، ومن ثم بادر طلابه : أيها أثقل وزنًا طن الخشب أم طن الحديد ؟!!. وهنا همهم بعض الطلاب وصاح بعضهم الآخر بأن هذا ليس سؤالاً ، ولولا معرفتهم لطريقة معلمهم فى التدريس وهى تطعيم محاضراته ببعض الطرائف العلمية بقصد جذبهم وإثارتهم لأخذوا السؤال المطروح موضع الاستخفاف ، ولكنهم جدوا فى البحث عن إجابة له ووعدهم ـ كعادته ـ بأن من يوفق فى معرفة الإجابة عليه له جائزة مادية رمزية ، وانصرف المعلم وسط ضجيج طلابه بمقترحات تستهدف الإجابة على السؤال .

ولما كانت المحاضرة التالية ، وجد المعلم طلابه قد انقسموا إلى فريقين : الأول يرى أنه لا فرق بين وزن طن الخشب وطن الحديد فهما متساويان ، بينما يرى الثانى أن الخشب أثقل من الحديد (وهى الإجابة الصحيحة فعلاً) ، وعندما سأل المعلم أصحاب هذا الفريق عن وجهة نظرهم قالوا : أبدًا .. فمادامت هذه طرفة

(١) المعلم فى هذا المثال هو المؤلف نفسه .

علمية فلابد أن تكون الإجابة فى منتهى الغرابة وهى الإجابة التى اقترحناها . فقال لهم : وهل لديكم تفسير لهذه الإجابة ؟ فلم يحروا جوابا ، وعندئذ أعلن على بقية المجموعة من الطلاب أن الوزن الحقيقى لطن الخشب أكبر فعلاً من الوزن الحقيقى لطن الحديد . وقبل أن يسمع إجابة الطلاب ، أسرع بالقول : ... وإليكم التفسير :

إن قاعدة أرشميدس لا تنطبق على السوائل فحسب ، وإنما تنطبق على الغازات أيضا ، إن كل جسم موجود فى الهواء يفقد من وزنه مقدارًا يساوى وزن الهواء الذى يزيحه ، وبالطبع ، فإن الخشب والحديد أيضًا يفقدان جزءًا من وزنهما فى الهواء ، ولكى نحسب وزنيهما الحقيقيين ، يجب إضافة الفقدان ، وهكذا فإن الوزن الحقيقى للخشب فى هذه الحالة يساوى طن + وزن الهواء الذى يزيحه الخشب ، والوزن الحقيقى للحديد يساوى طن + وزن الهواء الذى يزيحه الحديد . ولكن طن الخشب يشغل حجمًا أكبر من الحجم الذى يشغله طن الحديد بـ ١٥ مرة .

ولذلك ، فإن الوزن الحقيقى لطن الخشب أكبر من الوزن الحقيقى لطن الحديد ! وإذا أردنا التعبير الدقيق وجب علينا أن نقول بأن الوزن الحقيقى للخشب الذى يزن فى الهواء طنًا واحدًا أكبر من الوزن الحقيقى للحديد الذى يزن فى الهواء طنًا واحدًا أيضًا . وبما أن طن الحديد يشغل حجمًا قدره ٨/١ م٣ ، بينما يشغل طن الخشب حوالى ٢ م٣ ، فإن الفرق بين وزنى الهواء المزاح فى الحالتين يجب أن يساوى ٢,٥ كجم تقريبًا ، وهكذا يكون الوزن الحقيقى لطن الخشب أكبر من الوزن الحقيقى لطن الحديد بمقدار ٢,٥ كجم !

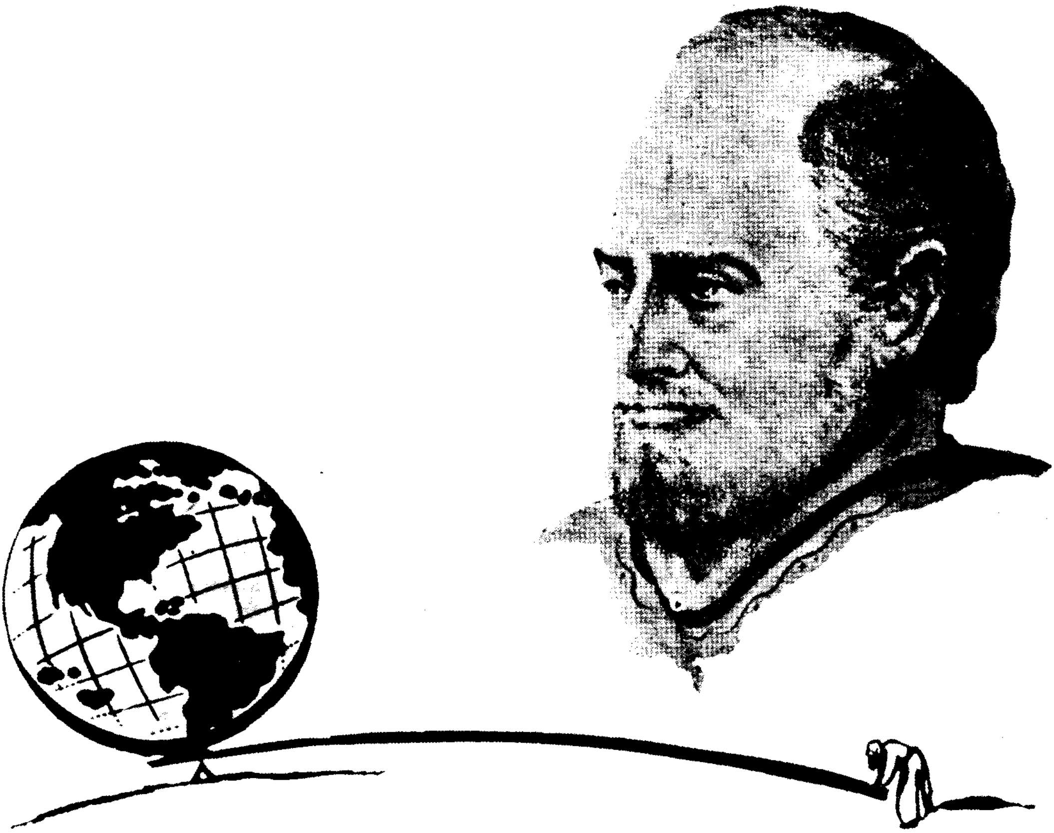
أتحداك أن تزحزح الأرض ... يا أرشميدس !!

دخل المعلم ؛ ولم يكتب موضوع الدرس الجديد على السبورة إمعانًا منه فى إثارة اهتمام تلاميذه به ، وتفحص وجوه التلاميذ وانتظر هنيهة وقبل أن ينبس ببنت شفة قال ـ بطريقة لا تخلو من حركات تمثيلية معبرة : « لو وجدت نقطة ارتكاز ، لرفعت الأرض ! » ، « لو وجدت هناك أرضا ثانية ، لانتقلت إليها وحركت أرضنا من مكانها ! » .

وما أن فرغ المعلم من مقولته حتى ضرب الفصيح كفا بكف وهمس إلى من

بجواره بلهجة الظافر « ... لقد وقع أستاذنا ! » ، بينما ظن التلاميذ الآخرون أن المعلم قد أصابه مس من .. وهكذا ظل الجميع يضربون أخماسًا فى أسداس قبل أن ينطلق صوت المعلم قويًا واثقًا : نعم يمكننا ذلك من الناحية النظرية ، وهو - على أية حال - ليس بكلامى وإنما كلام عالم الفيزيقا الأشهر أرشميدس ، وكان على وشك تحقيق ما صرح به لولا اعتبارات حالت دون ذلك . (يوضح الشكل رقم ١ محاولة أرشميدس زحزحة الأرض) .

وهنا كتب المعلم عنوان الدرس على السبورة[1] وكان « الروافع » وبدأ فى شرح فكرة أرشميدس ومحاولته زحزحة الأرض من مكانها وفقًا لقانون الروافع :



شكل رقم (١) رسم تخيلى يوضح محاولة أرشميدس زحزحة الأرض من مكانها

(١) يلاحظ أنه ليس بالضرورة أن يبدأ المعلم حصته بكتابة عنوان الدرس ، وإنما قد يتأخر ذلك فترة قصيرة بهدف إثارة التلاميذ نحو موضوع الدرس .

القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها .

كان أرشميدس يعتقد بأنه من الممكن رفع أى ثقل مهما كان بقوة ضعيفة للغاية إذا استخدمنا عتلة معينة ، وكل ما يجب عمله هو التأثير بهذه القوة على ذراع العتلة الطويل جدًا ، وجعل الذراع القصير يؤثر على الثقل ، ولهذا فقد فكر أرشميدس بأنه عندما يضغط بيديه على ذراع العتلة الطويل للغاية ، فإنه يتمكن بذلك من رفع ثقل هائل جدًا تساوى كتلته الكرة الأرضية[1] .

ولكن لو كان أرشميدس يعلم بوزن الكرة الأرضية الهائل لكان من المحتمل أن يمتنع أو على الأقل يتواضع فيما صرح به .

وهنا يجهر الفصيح بقوله : إن عالمًا مثل أرشميدس لم يكن يعلم بوزن الأرض ؟!

المعلم : أجل لم يكن يعلم ، ويكفيك أنت أن تعلم أن مسألة أقل من ذلك بكثير ، وهى كيفية قياس حجم جسم غير منتظم لم يكن يعلمها أرشميدس فى محاولته كشف سر التاج المغشوش التى اشتهر بها ، والآن نكمل الدرس .

لنفرض أن أرشميدس وجد كلا « من » الأرض الثانية ونقطة الارتكاز اللتين بحث عنهما ، كما تمكن من صنع عتلة بالطول المطلوب ، فهل تعرفون ـ تلاميذى الأعزاء ـ ما هى الفترة الزمنية التى كان سيرفع خلالها ذلك الثقل الذى تساوى كتلته كتلة الكرة الأرضية ولو إلى ارتفاع سنتيمتر واحد ؟ لقد كان سيحتاج إلى ما لا يقل عن ثلاثين ألف بليون سنة (أى ثلاثة على يمينها ١٣ صفرًا) ! أطال الله فى عمركم وعمر أرشميدس !.

إن الفلكيين يعرفون مقدار كتلة الأرض[2] ، ويعرفون أن الجسم الذى تساوى كتلته كتلة الأرض كان سيزن فوق سطحها عددًا من الأطنان يساوى ستة آلاف بليون بليون (أى ٦ على يمينها ٢١ صفرًا) .

وإذا كان باستطاعة الإنسان أن يرفع ثقلًا قدره ٦٠ كجم مباشرة ، فإنه لأجل أن يرفع الأرض يجب أن يضغط بيديه على ذراع العتلة الطويل للغاية والذى يكون

---

(١) لتبسيط الأمر ، سنقصد بعبارة « رفع الكرة الأرضية » معنى آخر وهو أن نرفع على سطح الأرض ثقلًا تساوى كتلته كتلة الكرة الأرضية .

(٢) تقدر كتلة الأرض بنحو $5,8 \times 10^{21}$ طن .

أطول من الذراع القصير بعدد من المرات يساوى مائة بليون بليون مرة (أى واحد على يمينه ٢٠ صفرًا) !

ويمكن لكم - أعزائى - أن تعرفوا بحساب بسيط أنه فى الوقت الذى يكون فيه طرف الذراع القصير قد ارتفع بمقدار اسم ، يكون الطرف الثانى قد رسم فى الفضاء الكونى قوسًا هائلًا يبلغ طوله بليون بليون كم (أى واحد على يمينه ١٨ صفرًا) !. إذن لقد كان يتحتم على يد أرشميدس ، التى تمسك بطرف العتلة ، أن تقطع مثل هذا الطريق الذى لايمكن تصور طوله لكى يستطيع رفع الأرض إلى ارتفاع اسم فقط !

وهنا تذكر المعلم أن الفصيح لم يسأل أسئلة منذ فترة طويلة ، ربما لأن لغة الأرقام قد فرضت نفسها ، أو ربما طرافة ما يقوله المعلم وغرابته قد استحوذت على لبه فآثر السكينة ، ولكن قطع ما يدور بخلد المعلم سؤال من الفصيح : ولكن ترى ما هو الوقت اللازم للقيام بذلك العمل (رفع الأرض إلى ارتفاع اسم) ؟

أجاب المعلم : إذا اعتبرنا أن أرشميدس كان قادرًا على رفع ثقل قدره ٦٠ كجم إلى ارتفاع متر واحد فى ثانية واحدة (وهذا الشغل يساوى قدرة حصان واحد تقريبًا) ، فإنه لأجل أن يرفع الأرض إلى ارتفاع اسم كان سيحتاج إلى زمن قدره ألف بليون بليون ثانية (أى واحد على يمينه ٢١ صفرًا) أى ما يعادل ثلاثين ألف بليون سنة !. أى لم يكن باستطاعة أرشميدس ، حتى لو ضغط على طرف العتلة طوال سنى حياته[1] أن يرفع الكرة الأرضية ولا قيد شعرة واحدة ، وحتى لو كان باستطاعته أن يحرك يده بأعظم سرعة معروفة لنا وهى سرعة الضوء (٣ × $١٠^{١٠}$ سم / ث) ، ما كان بمقدوره أن يزحزح الأرض إلى أكثر من اسم ارتفاعًا بعد عمل متواصل لحقبة طويلة من الزمن تقدر بنحو عشرة ملايين من السنين !! .

والأرض تسقط على التفاحة أيضًا ... يا نيوتن !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « قانون نيوتن الثالث » . وبعد أن شرح منطوقه ودعم شرحه بالأمثلة المختلفة ، ابتدره الفصيح قائلًا : إننى على استعداد

---

(١) عاش أرشميدس ٧٥ عامًا من ٢٨٧ ق . م . - ٢١٢ ق . م .

للاعتراف بصحة القانون ، ولكن مع بعض التحفظات ، إننى أوافق على صحته بالنسبة للأجسام الساكنة ، ولكننى لا أفهم كيف يمكن تطبيقه بالنسبة لتبادل الفعل فى الأجسام المتحركة ، إن القانون ينص ـ كما ذكرت حضرتك ـ على أن الفعل يساوى رد الفعل فى المقدار ويعاكسه فى الاتجاه ، وهذا يعنى أنه إذا كان الحصان يجر العربة إلى الأمام ، فإن العربة تجره أيضًا إلى الوراء بنفس القوة ، ومعنى هذا أنه يجب أن تبقى العربة فى مكانها ، فلماذا تتحرك إذن ؟!! .. ولماذا لا تتعادل هاتان القوتان إذا كانتا متساويتين .

وهنا همهم بقية التلاميذ : لقد أفحم الفصيح المعلم ، ووجهوا نظرات تقطر شفقة إلى المعلم ، فماذا عساه أن يقول بعد أن تكلم الفصيح كلامًا حالف العقل والمنطق ، ولكن المعلم ـ وقد كان فاهمًا فهمًا جيدًا للقانون ،وقليل هم الذين يفهمونه ـ قرأ ما فى عيون تلاميذه ، فحدثهم حانيًا : لا عليكم أعزائى : إن كلام أخيكم الفصيح فى محله ، ولكن هل يعنى هذا أن القانون غير صحيح ؟ كلا ، فرد بعض التلاميذ : كأنك تزيد الأمر تعقيدًا على تعقيد يا أستاذ ، فقال المعلم : أبدًا ، الموضوع فى غاية البساطة ، إن القوتين لا تتعادلان مع بعضهما لأنهما تؤثران على جسمين مختلفين : الأولى تؤثر على العربة ، وتؤثر الثانية على الحصان ، أما أن القوتين متساويتان ، فهذا صحيح ولكن هل أن القوى المتساوية تولد أفعالاً متساوية دائمًا ؟ وهل أن القوى المتساوية تكسب الأجسام المختلفة تسارعًا واحدًا ؟ وهل أن تأثير القوة على الجسم لا يتوقف على طبيعة ذلك الجسم وعلى مقدار « المقاومة » التى يبديها ضد تلك القوة ؟

إذا فكرنا مليا فى هذه الأسئلة ، فإننا سنعرف بسهولة لماذا يحرك الحصان العربة مع أنها تسحبه إلى الوراء وبنفس القوة ، إن القوة المؤثرة على العربة تساوى القوة المؤثرة على الحصان دائمًا ، ولكن بما أن العربة تتحرك بحرية على عجلات ، بينما يثبت الحصان قوائمه فى الأرض ، إذن يصبح من الواضح السبب فى جرى العربة وراء الحصان ، أما إذا لم تبد العربة رد فعل بالنسبة لقوة الحصان الدافعة ، فإنه يمكن عندئذ الاستغناء عن الحصان ، إذ أن أضعف قوة تستطيع تحريك العربة فى هذه الحالة ، ولهذا يكون الحصان ضروريًا للتغلب على رد الفعل الذى تبديه العربة .

ويستطرد المعلم ... وعلى العموم إذا لم يكن نص القانون الذى نحن بصدده مقتضباً « الفعل يساوى رد الفعل » بل كان مثلاً على النحو التالى « قوة رد الفعل تساوى قوة الفعل » ، لكان ذلك أسهل فهما وأقل إرباكا ، إن الذى يتساوى هنا هو مقدار القوتين فقط لا فعل القوتين (إذا كان المقصود بفعل القوة - كما يفهم عادة - هو انتقال الجسم) فيختلف بطبيعة الحال لأن القوتين تؤثران على جسمين مختلفين .

الفصيح : شكرا أستاذى على هذا الشرح المستفيض والجهد الواضح فى محاولتك مساعدتنا على فهم القانون الثالث لنيوتن فهماً كاملاً ، ولكن لى تساؤل بسيط : لقد قلت لنا إن سقوط الأجسام يخضع أيضًا للقانون المشار إليه ، بالرغم من عدم ظهور هاتين القوتين فى الحال ، فلو أخذنا مثلاً حالة سقوط التفاحة على الأرض، فلو كان هذا دقيقًا لسقطت الأرض على التفاحة أيضًا ؟!

المعلم : إن التفاحة تسقط على الأرض ، لأن الأرض تجذبها إليها ، ولكن التفاحة تجذب الأرض إليها أيضًا وبنفس القوة تمامًا ، وبعبارة أدق فإن كلاً من التفاحة والأرض تسقطان على بعضهما فعلاً .

الفصيح : ولِمَ لا نرى الأرض تسقط على التفاحة مثلما نرى العكس ؟

المعلم : إن سرعة سقوط التفاحة على الأرض تختلف عن سرعة سقوط الأرض على التفاحة ، إن القوى المتساوية للجذب المتبادل تعطى التفاحة تسارعًا قدره ١٠م/ث٢ تقريبًا ، بينما تعطى الأرض تسارعًا يقل عن تسارع التفاحة بقدر ما تزيد كتلة الأرض على كتلة التفاحة ، وبطبيعة الحال ، فإن كتلة الأرض أكبر من كتلة التفاحة بعدد غير متناه من المرات ، ولهذا ، فإن الأرض لا تنتقل فى هذه الحالة إلا بقدر ضئيل للغاية ، بحيث يمكن اعتباره مساويًا للصفر ، ولهذا السبب نقول بأن التفاحة تسقط على الأرض بدلاً من قولنا بأن « كلا من التفاحة والأرض تسقطان على بعضهما » ، وإن كانت الأرض - كما أوضحت - تسقط على التفاحة أيضًا !!

رحم الله ... الاحتكاك !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الاحتكاك » وبعد أن أوضح مفهومه ،

أخذ فى بيان أهميته حيث قال : إن الاحتكاك ظاهرة واسعة الانتشار جدًا بحيث لا نستطيع الاستغناء عنه إلا فى حالات استثنائية نادرة ، إنه يهرع لمساعدتنا من تلقاء نفسه فهو يمكننا من المشى والجلوس والعمل دون أن نخشى من سقوط الكتب والمحبرة على الأرض، أو من زحف المنضدة أو من انفلات القلم من بين الأصابع . والاحتكاك يساعد كذلك على الاتزان المستقر ، إن النجارين يقومون بتسوية الأرض الخشبية للغرفة لكى تقف المناضد والكراسى فى الأماكن التى توضع فيها . والأوانى والأطباق والأقداح الموضوعة على المنضدة تبقى ثابتة فى أماكنها دون أن نهتم بأمرها إلا إذا كانت معرضة للاهتزاز مثلًا عند وجودها على متن باخرة .

وبعد أن أفرغ المعلم مقولته ، خطر للفصيح أن يسأله سؤالاً .

الفصيح : ماذا يحدث - أستاذى - لو فرضنا أن الاحتكاك اختفى من العالم فجأة ؟! .

المعلم : سيحدث ما لا يحمد عقباه .

الفصيح : هل من أمثلة ؟ .

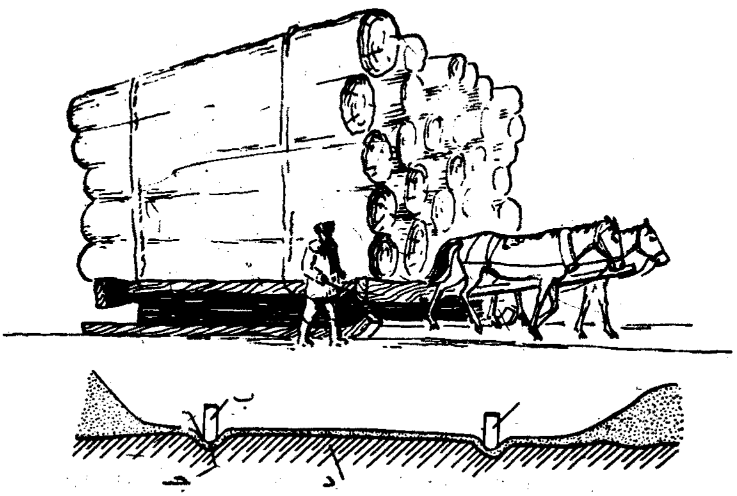
المعلم : لولا وجود الاحتكاك لما كان باستطاعتنا أن نمسك أى شىء بأيدينا ، ولما سكنت الأعاصير ، ولما خفتت الأصوات وإنما كانت ستسمع مثل الصدى الأزلى الذى ينعكس مثلًا على جدران الغرفة دون أن يضعف ، ولما كان باستطاعتنا أن نمسك أى شىء بأيدينا .

الفصيح : وهل يمكن أن يحدث ذلك فعلًا ؟

المعلم : فى بعض الحالات .

الفصيح : هل من أمثلة ؟

المعلم : لقد أدى تكون غطاء جليدى صلب فى شوارع لندن عام ١٩٢٧ إلى صعوبة مرور المشاة، والسيارات مما ترتب عليه نقل حوالى ١٤٠٠٠ شخص إلى المستشفيات، بسبب إصابتهم برضوض فى الأيدى والأرجل وغيرها، كما دمرت سيارات ثلاث تدميرًا كاملًا بعد انفجار خزانات وقودها إثر اصطدامها بترامين بالقرب من « هايد بارك »، كذلك أدى تكون غطاء جليدى على الأرض فى باريس إلى وقوع عدد كبير من الحوادث المؤلمة فى المدينة وضواحيها (انظر الشكل رقم ٢).



شكل رقم (٢) الرسم العلوى – زحافة محملة تسير على طريق جليدى ؛ والحصانان يجران حملاً يبلغ وزنه ٧٠ طنًا .
الرسم السفلى – الطريق الجليدى : (ا) مسلك الزحافة ؛ (ب) المزلقة ؛ (جـ) جليد مترابط ؛ (د) القاعدة الأرضية للطريق .

الجاذبية ... فى أجازة !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « قانون الجاذبية لنيوتن »،الذى ينص على أنه « توجد بين كل جسيم من جسيمات المادة فى الكون،وكل جسيم آخر قوة تجاذب تتناسب طرديًا مع كتلتهما،وعكسيًا مع مربع المسافة بينهما » .

وفى التمهيد لشرح هذا القانون ، قال المعلم : عندما فكر كولومبس أن يعبر المحيط الأطلنطى ،كان الكثير من الناس مازالوا يعتبرون الأرض منبسطة (مسطحة) ، وكذلك اعتقدوا أن سفن كولومبس لابد ساقطة فى هاوية سحيقة عندما تصل إلى حافة الأرض إذا ما توغلت بعيدًا فى المحيط .. ولكن هذا لا يمكن أن يحدث لأن الأرض كروية أو هكذا هى أشبه .

وما أن فرغ المعلم من مقولته ، حتى نهض الفصيح فزعًا وقال : كيف تكون الأرض كروية ؟ إنها إن كانت كذلك فلابد أن يكون الناس فى ا لجهة الأخرى منها سائرين ورؤوسهم إلى أسفل وهيهات لإنسان أن يستطيع السير على السقف ورأسه إلى أسفل ، فكيف إذن يحيا الناس على السطح السفلى للكرة الأرضية إن كانت الأرض كرة ؟!

المعلم : الواقع أن فكرتك ـ يا فصيح ـ وكثير من الناس عن أسفل وأعلى هى فكرة خاطئة .

الفصيح : كيــف ؟

المعلم : إن أسفل تعنى على وجه التحديد جهة مركز الأرض ، أما أعلى فتعنى الاتجاه البعيد عن مركز الأرض ، ولن يهم بعد ذلك ـ يا فصيح ـ فى أى مكان أنت موجود على سطح الأرض ، فأسفل دائمًا ـ كما ذكرت ـ جهة مركز الأرض ، والجاذبية تشد كل شىء على سطح الأرض جهة المركز .

الفصيح : وضح لى أستاذى بمثال يقرب لى ما تقول لأن رأسى أوشك على الدوار .

المعلم : لا عليك . هب أن طفلاً فى نيويورك ألقى بحجر فى الهواء ، وفى نفس الوقت ألقى طفل فى الجهة المضادة (فى الصين) حجرًا إلى أعلى فى الهواء ، فإن الحجرين يكونان سائرين فى اتجاهين متضادين ، ولكن كلا منهما يعتبر متجهًا إلى أعلى ، ثم يبدأ الحجران فى السقوط فيسيران فى اتجاهين متضادين أيضًا ، ولكن كلا منهما يكون متجهًا لأسفل فى اتجاه مركز الأرض .

الفصيح : وهل الجاذبية فى الكون سمة تحتكرها الأرض لنفسها وحدها ؟

المعلم : كل كوكب له جاذبيته وإن اختلفت قيمتها ، فالمعروف أن الجاذبية على القمر مثلا ١/٦ قيمتها على الأرض ، وتتناقص الجاذبية الأرضية بزيادة الارتفاع ، فالمعروف أنها تتناقص عكسيًا مع مربع البعد عن مركز الأرض ، ولذلك إذا ارتفع جسم إلى مسافة كبيرة فوق سطح الأرض فإن تأثير قوى الجاذبية عليه يقل ، ويمكن أن نصل إلى ارتفاع خاص يتلاشى فيه تأثير الجاذبية الأرضية[١] .

الفصيح : وهل يمكن التخلص من تأثير الجاذبية ؟ .

المعلم : يمكننا تصوير الجاذبية ببئر عميقة مخروطية الشكل تستقر الأرض فى قاعها ، فإذا أمكن لجسم ما تسلق جدران هذه البئر وانتهى إلى فوهتها ، انطلق بعيدًا عن تأثير الجاذبية وأصبح فى حالة انعدام وزن ، وهذا ما تؤديه الصواريخ فى دفع سفن الفضاء بعيدًا عن بئر الجاذبية ليمكنها الدوران أو الهبوط على بعض

(١) يقدر هذا الارتفاع بنحو ٣٢٠٠ كم .

الكواكب الأخرى ، والجسم الذى تبلغ سرعته نحو ١١,٢ كم / ث (حوالى ٧ ميل / ث) يمكنه الإفلات من جاذبية الأرض .

الفصيح : ذكرت أستاذى مصطلح « انعدام وزن » ، فماذا تقصد به ؟.

المعلم : أقصد أن الجسم يستمد وزنه من قوة الجذب الواقعة عليه ، ولولا الجاذبية لما كان للجسم أى وزن ، فعندما يتحرر جسم ما من تأثير الجذب الواقع عليه تمامًا فإنه يصبح لا وزن له أى فى حالة انعدام وزن ، وهذا ما يمكن الرواد عندما يخرجون من سفينتهم من السباحة فى الفضاء دون الخشية من السقوط نحو الأرض بفعل الجاذبية الأرضية .

الفصيح : ولكن ماذا يحدث لو أصبحت الأجسام كلها فى حالة انعدام وزن ؟!.

المعلم : تقصد ماذا سيكون عليه الحال إذا لم تكن هناك جاذبية ؟.

الفصيح : نعم ، ماذا يمكن أن يحدث لو أن الجاذبية أخذت يومًا أجازة ، ولو عارضة ؟! .

المعلم : أولاً هذا السؤال لا محل له ، ولكن دعنا ـ من قبيل التخيل العلمى ـ نتصور الإجابة عليه ، إن أول نتيجة لغياب الجاذبية الأرضية مثلاً هى أن كل شىء على الأرض يتركها ويندفع فى الفضاء ، حتى سطح الأرض نفسه سيبتعد عنها ولن يلبث دوران الأرض أن يبددها إلى أجزاء تتناثر ولا يبقى منها شيئًا .

الفصيح : هذا شىء فظيع !.

المعلم : وفى سياق تخيلنا ، دعنا نتصور ماذا يمكن أن يحدث فى غرفة خلت بطريقة ما من الجاذبية ، فى تلك الغرفة ربما أمكنك أن تسير على السقف أو على الجدران بنفس السهولة التى تسير بها على الأرض دون أن تسقط !! كما أنك لن تستطيع صب الماء من الإناء إلى الكوب ، بل أكثر من هذا لن تحتاج إلى هذا الإناء ليحمل الماء ، بل يكفى أن تترك قبضة من الماء فى الهواء كى تظل معلقة به !. ويمكنك أن تحمل بسهولة مكتبًا ثقيلاً بأصبع واحدة لتضعه على السقف حيث يستقر عليه !. كما تستطيع أن تضرب بقدميك لتندفع فى الهواء حتى تصطدم بشىء آخر ! بل يمكنك أن تخلع معطفك وتعلقه فى الهواء على لا شىء ! .. وإذا أحضرت ميزانًا فإنك تستطيع أن تزن عليه بالضبط صفرًا من الأرطال !. ويمكنك أن تضع بكل سهولة فيلاً على طرف أنفك وتجعله فى تمام الاتزان !.

الفصيح : إن ذلك المكان سيبدو في غاية العجب بدون جاذبية ، لذا لا نود أن تأخذ الجاذبية أجازة أبدًا .

المعلم : إن قانون الجاذبية من أهم قوانين الطبيعة رغم أن الجاذبية نفسها مازالت لغزًا عميقًا مجهولاً .

الفصيح : تقصد كنه الجاذبية ذاتها ؟.

المعلم : هذا أمر شرحه يطول ، وأنا الحصة القادمة مشغول ، فليكن حديثنا الأسبوع القادم حول ذلك الموضوع .

بحر .. لا يغرق فيه أحد !!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « خواص السوائل » ، وبعد أن شرح هذه الخواص أراد أن يثير مع طلابه مسألة طريفة ، وهى أنه يوجد بحر لا يستطيع أن يغرق فيه إنسان ، وقد أثارت هذه المسألة ـ كالعادة ـ فضول الفصيح الذى قال : هل لهذا البحر وجود فى الواقع ؟.

المعلم : يقع هذا البحر فى الأرض المحتلة (فلسطين) ويطلق عليه اسم البحر الميت .

الفصيح : وما هو التفسير العلمى لعدم غرق إنسان أو أى كائن فى هذا البحر ؟!.

المعلم : إن مياه البحر الميت مالحة جداً بحيث لا يمكن لأى كائن حى أن يعيش فيها ، ويساعد مناخ المنطقة الحار ، الذى يندر فيه هطول الأمطار ، على تبخر مياه سطح البحر بكثرة ، وفى هذه الحالة يتبخر الماء النقى وحده وتبقى الأملاح فى البحر، فتزيد من ملوحة مياهه لتصل إلى نسبة ٢٧ ٪ أو أكثر ، وتزداد الملوحة بازدياد العمق على عكس معظم البحار والمحيطات التى تصل نسبة الملوحة فيها إلى ٢ ٪ أو ٣ ٪ (بالوزن) .

الفصيح : وهل معنى هذا أن حوالى ربع محتويات البحر الميت عبارة عن أملاح مذابة فى مياهه ؟

المعلم : هذا صحيح ، وتقدر الكمية الكلية للأملاح الموجودة فيه بنحو أربعين مليون طن !.

الفصيح : ولكن إلى ماذا يعزى سبب الملوحة الزائدة لمياه البحر الميت ؟

المعلم : يعزى السبب إلى إحدى خواص البحر الميت المميزة ، وهى أن مياهه أثقل كثيرًا من مياه البحر المعتادة ، ولهذا يستحيل الغرق ـ كما قلنا ـ فى مثل هذا السائل الثقيل ـ لأن جسم الإنسان أخف من ذلك السائل .

الفصيح : وهل يقل وزن جسم الإنسان بدرجة ملحوظة عن وزن نفس الحجم من الماء الزائد الملوحة .

المعلم : نعم ، وتبعا لقانون الطفو فإنه يستحيل أن يغرق الإنسان فى البحر الميت ، لأنه سوف يطفو على صفحته كما تطفو بيضة الدجاجة فى الماء المالح (فى حين أنها تغوص فى الماء العذب) .

الفصيح : وهل ذهب أحد بالفعل إلى ذلك البحر للتحقق من صدق تلك الاستنتاجات ؟.

المعلم : لنستمع إلى الوصف التالى لأحد العلماء الذين ذهبوا إلى البحر الميت ، بالفعل وسبحوا فى مياهه الثقيلة : « لقد كانت سباحة مضحكة ، حيث لم يكن بوسعى أن أغوص فى الماء ، ويستطيع الإنسان هنا أن يتمدد على صفحة الماء بكامل طوله وهو مستلق على ظهره مع وضع يده على صدره وسيكون الجزء الأكبر من جسمه خارج الماء . ويمكنه عند ذلك أن يرفع رأسه تمامًا ، وفى استطاعته أن يستلقى على ظهره براحة تامة مع رفع ركبتيه نحو ذقنه ومسكهما بيديه ولكنه سرعان ما ينقلب لأن ثقل الرأس سيرجح ، ويستطيع الإنسان الانتصاب على رأسه حيث سيكون الجزء الممتد من منتصف صدره إلى أخمص قدميه خارج الماء ، ولكنه لن يستطيع البقاء فى هذا الوضع لمدة طويلة » .

الفصيح : وهل يستطيع الإنسان السباحة على ظهره وقطع مسافة ملحوظة ؟

المعلم : لا . لأن قدميه ستكونان خارج الماء الأمر الذى يجعله يدفع الماء بعقبيه فقط .

الفصيح : وهل يستطيع الإنسان أن يسبح على بطنه ووجهه إلى أسفل كما هو المعتاد فى أحواض السباحة العادية ؟

المعلم : إن فعل ذلك فى البحر الميت فإنه لن يتحرك إلى الأمام وإنما إلى الوراء !. وعلى العموم انظر إلى الصورة المبينة فى الشكل رقم (٣) .

شكل رقم (٣) شخص مضطجع على سطح البحر الميت (نسخة من صورة فوتوغرافية) .

الفصيح : إنها تمثل أحد الأشخاص ، وقد تمدد على سطح البحر الميت بطريقة مريحة نوعًا ما .

المعلم : نعم ، إن الوزن النوعى الكبير للماء يمكن ذلك الشخص المتمدد بهذه الطريقة من قراءة كتاب تحت مظلة تقيه من أشعة الشمس المحرقة ! .

الفصيح : لقد قرأت فى هذا الخصوص عن وجود نوع من الماء يكون فى حالته النقية أثقل من الماء العادى بمقدار محسوس .

المعلم : نعم يوجد مثل هذا الماء الذى يبلغ وزنه النوعى ١,١ أى أكثر من الوزن النوعى للماء العادى بمقدار ١٠٪ .

الفصيح : أعتقد أن الشخص الذى يستحم فى مثل هذا الماء لا يغرق فيه إلا بصعوبة .

المعلم : نعم ، حتى ولو كان لا يجيد السباحة ، وقد أطلق على هذا الماء – يا فصيح – اسم « الماء الثقيل »[1] ويحتوى الماء العادى على كمية قليلة جدًّا من هذا الماء حيث يوجد فى كل سطل من الماء العادى حوالى ٨ جم من الماء الثقيل .

---

(١) صيغته الكيمائية D_2O ، ويتألف مركب الأيدروجين الداخل فيه من ذرات أثقل مرتين من ذرات الأيدروجين العادى ، ويرمز له بالحرف D .

الفصيح : بقيت نقطة أود أن أستفسر عنها أستاذى .

المعلم : ما هى ؟

الفصيح : معلوم أن درجة ملوحة المياه تختلف من بحر لآخر ، فهل يختلف تبعًا لذلك الجزء الغاطس من السفينة فى مياه البحار المختلفة ؟

المعلم : هذا أمر بديهى ، ولهذا يوجد على كل سفينة بالقرب من خط الماء علامة تعرف بـ « علامة لويد » تبين حد الانغمار فى المياه المختلفة الكثافة .

الهواء يتحدى ... ستة عشر حصانًا !!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الضغط الجوى » ، وفى معرض الشرح أراد أن يزيل من أذهان طلابه أن الهواء « لا شيء » كما يعتقد البعض منهم ، وبعد أن تأكد من صمتهم وسكونهم ، قال : « أيها الهواء ، أيها الهواء ... ما أقواك ! » . وقد أثارت طريقة المعلم حفيظة الفصيح الذى صاح : وما دليلك على ما قلت ؟.

المعلم : لنستمع إلى هذه القصة ، فى منتصف القرن السابع عشر شاهد سكان مدينة « ريجنسبرج » وأمراء المانيا الذين قدموا إليها وعلى رأسهم الإمبراطور عرضًا مدهشًا للغاية ، حيث كان هناك ستة عشر حصانًا تحاول بكل طاقتها فصل نصفى كرة من النحاس ملتصقين ببعضهما .

الفصيح : ما هى المادة التى استخدمت فى لصق نصفى الكرة ؟ أحسبها من أقوى المواد اللاصقة .

المعلم : كلا ، إنها الهواء ! ومع ذلك فإن الستة عشر حصانًا التى كانت ثمانية منها تسحب فى اتجاه والثمانية الأخرى فى اتجاه معاكس ، لم تستطع فصل نصفى الكرة عن بعضهما .

الفصيح : ومن صاحب هذه التجربة ؟.

المعلم : إنه أوتوفون جيريكة رئيس بلدية المانيا .

الفصيح : ومتى أجريت ؟

المعلم : فى ٨ مايو عام ١٦٥٤ م وسط احتفال مهيب .

الفصيح : وما هو الغرض الرئيسى منها ؟.

المعلم : اثبات أن الهواء ليس « لا شيء » مطلقًا ، وإنما له وزن وله قوة ضغط

كبيرة على كافة الأشياء الموجودة على سطح الأرض لدرجة أنه يستطيع أن يعمل على لصق نصفى كرة من النحاس لصقًا قويا بحيث لا يمكن فصلها عن بعضها حتى باستخدام ستة عشرة حصانًا !.

الفصيح : بالله - أستاذى - تشرح لنا هذه التجربة بالتفصيل وظروفها وملابساتها .

المعلم : لنستمع إلى وقائعها من صاحبها ، يقول جيريكة : « لقد أوصيت بصنع نصفى كرة من النحاس بقطر يساوى ثلاثة أرباع ذراع قياس الأقمشة المستخدم فى مدينة ماجد برج[1] . ولكن القطر كان فى الواقع يساوى ٠,٦٧ من الذراع المذكور فقط ، وذلك لأن (الصناع المهرة) لم يتمكنوا كعادتهم من صنع الشىء الذى طلبته منهم بدقة تامة ، وكان نصفا الكرة متطابقين تمامًا ، وكان أحدهما متصلاً بصنبور يمكن بواسطته طرد الهواء من الداخل ومنع دخول الهواء من الخارج ، وبالإضافة إلى ذلك فقد ثبت فى نصفى الكرة أربع حلقات لإدخال الحبال المربوطة بطقوم الحصن ، وأوصيت كذلك بصنع حلقة جلدية مشبعة بمزيج من الشمع وزيت التربنتينا ، ثم وضعت هذه الحلقة بين نصفى الكرة لتمنع دخول الهواء إلى داخلها ، وبعد ذلك أدخلت فى الصنبور فوهة مضخة الهواء التى سحبت الهواء من داخل الكرة ، وهنا تجلت القوة التى لصقت نصفى الكرة مع بعضها وبينها الحلقة الجلدية ، إن ضغط الهواء الخارجى لصق نصفى الكرة بقوة كبيرة بحيث لم يكن باستطاعة ستة عشر حصانًا فصل نصفى الكرة عن بعضها إلا بصعوبة بالغة ، وعندما استطاعت الحصن فصل نصفى الكرة بكل ما لديها من قوة ، دوَّت فى الجو فرقعة لها دوى الرصاص » . (شكل رقم ٤) ، (شكل رقم ٥) .

الفصيح : هذا حسن . ولكن هل كان فتح الصنبور الذى يسمح للهواء بالدخول إلى الكرة بحرية كافيًا ليجعلنا نفصل نصفى الكرة عن بعضها بسهولة ؟ .

المعلم : نعم ، كان يمكننا ذلك بيدينا فقط .

الفصيح : هل يمكن أن توضح لنا - أستاذى - سبب حاجتنا إلى مثل هذه

---

(١) ذراع قياس الأقمشة فى ماجد برج يساوى ٥٥٠ مم .

شكل رقم (٤) فون جيريكة يستخدم منفخته الهوائية لامتصاص الهواء من بين نصفى الكرة النحاسية المجوفة

شكل رقم (٥) لم يستطع فريقا الجياد فصل نصفى الكرة أحدهما عن الآخر

القوة الكبيرة (ثمانية حصن فى كل جهة) لفصل نصفى الكرة الفارغة .

المعلم : بعملية حسابية بسيطة نستطيع توضيح سبب هذه الحاجة ، فالهواء يضغط بقوة تقدر بحوالى ١ كجم / سم^{2} ، ومساحة الدائرة التى يبلغ قطرها ٠,٦٧ ذراع (٣٧ سم) تساوى ١٠٦٠ سم^{2} .

الفصيح : نأخذ مساحة الدائرة أم مساحة سطح نصفى الكرة ؟

المعلم : بل مساحة الدائرة ، لأن الضغط الجوى يساوى المقدار المذكور فى حالة واحدة فقط وهى عند تأثيره على السطح بصورة عمودية ، أما بالنسبة للسطوح المائلة فتقل قيمة الضغط المذكورة ، وفى هذه الحالة نأخذ مسقط نصف الكرة العمودى على المستوى الأفقى ، أى نأخذ مساحة الدائرة الكبرى .

الفصيح : وماذا يعنى الرقم المذكور (١٠٦٠ سم^{2}) ؟

المعلم : يعنى أن ضغط الهواء المؤثر على كل من نصفى الكرة يجب أن يزيد على ١٠٠٠ كجم (طن واحد) ، وبالتالى ، كان يتحتم على كل ثمانية حصن أن تسحب بقوة قدرها طنا لمقاومة ضغط الهواء الخارجى .

الفصيح : أعتقد أن الطن الواحد لا يمثل حملاً ثقيلاً بالنسبة لثمانية حصن !.

المعلم : نعم . ولكن يجب ألا تنسى - يا فصيح - أن هذه الحصن عندما تسحب حملاً يزن طنا واحدًا فإنها لا تكون بذلك قد تغلبت على قوة تساوى طنا واحدًا ، بل أقل من ذلك بكثير ، وهى بالذات قوة احتكاك العجلات بالمحور وبالطريق ، وهذه القوة - على الطريق مثلاً - تساوى ٥٪ من الوزن فقط أى ٥٠ كجم عندما يبلغ وزن الحمل طنا واحدًا ، هذا بغض النظر عن الواقع الذى يؤكد أن ٥٠٪ من قوة السحب تفقد عندما يتم السحب بواسطة ثمانية حصن مربوطة مع بعضها .

الفصيح : وماذا نستنتج من ذلك ؟

المعلم : نستنتج أن سحب الطن الواحد يعادل بالنسبة للحصن الثمانية سحب عربة تزن ٢٠ طنا ، وهذا هو حمل الهواء الذى تحتم على حصن رئيس بلدية ماجد برج أن تقوم بجره ، ويمكننا القول - فى معرض التشبيه - بأنه كان من المحتم

على تلك الحصن أن تسحب قاطرة صغيرة تتميز عن غيرها بعدم وجود قضبان حديدية تحت عجلاتها .

الفصيح : وهل لقوة ضغط الهواء الكبيرة هذه من فائدة محسوسة ؟

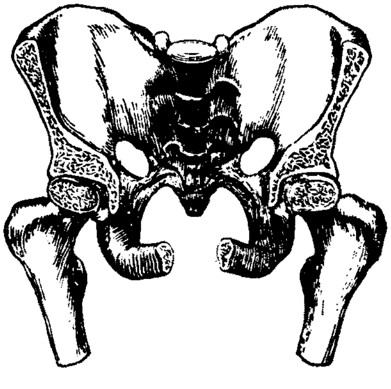
المعلم : لعلك تندهش - يا فصيح - عندما تعلم بأن بعض مفاصل الهيكل العظمى لجسمك تحافظ على تماسكها المتين بفضل نفس العامل الذى أدى إلى تماسك نصفى كرة ماجد برج .

الفصيح : مثل ماذا ؟

المعلم : إن المفصل الحاقفى للإنسان (شكل رقم ٦) عبارة عن تركيب شبيه بنصفى كرة ماجد برج بالذات .

الفصيح : وهل معنى ذلك أننا إذا جردنا هذا المفصل من العضلات والغضاريف فإن الورك لن يتفكك ؟!.

المعلم : نعم لأن الضغط الجوى يجعله متماسكًا بثبات ، حيث لا وجود للهواء فى الفراغ الموجود بين المفاصل .



شكل رقم (٦) إن الضغط الجوى يعمل على تلاحم عظام حوض الإنسان ، ويمنعها من الانفصال عن بعضها ، كما هى الحالة بالنسبة لنصفى كرة ماجدبرج

أيها الصوت ... ما أعجبك !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « انتقال الصوت » ، وفى أثناء الشرح أراد أن يثير مع طلابه المسائل الثلاث الطريقة التالية :

المسألة الأولى : أيهما يسمع الصوت أولاً ؟

المعلم : من الذى يسمع أول نغم تعزفه إحدى الفرق الموسيقية ، أهو المستمع الجالس فى قاعة الموسيقى على بعد ١٠ أمتار من الفرقة ، أم المستمع الذى يصغى إلى الأنغام التى تعزفها نفس الفرقة عن طريق جهاز الراديو الموجود فى شقته الواقعة على بعد ١٠٠ كم من قاعة الموسيقى واضعًا سماعة الراديو فى أذنه ؟

وهنا انتفض الفصيح معترضًا على هذا السؤال أصلاً ، إذ أنه من السذاجة بمكان ترجيح الشخص الأخير على الشخص الأول .

المعلم : من المدهش حقا أن تعرف - يا فصيح - أن صاحب جهاز الراديو يسمع النغم قبل أن يسمعه الشخص الجالس فى قاعة الموسيقى !

الفصيح : كيف هذا - أستاذى - مع أن بعد الشخص الأول عن البيانو أكبر من بعد الشخص الثانى عنه بـ ١٠,٠٠٠ مرة ؟!.

المعلم : التفسير بسيط . إن الصوت ينتشر بسرعة تقل عن سرعة انتشار الضوء بمليون مرة تقريبًا ، وبما أن سرعة الموجات اللاسلكية تتساوى مع سرعة انتشار الذبذبات الضوئية ، لذا فإن سرعة الصوت تقل عن سرعة الإشارة اللاسلكية بنحو مليون مرة .

الفصيح : وما دلالة هذا ؟

المعلم : لا حرمك الله من فصاحتك يا فصيح . إن دلالته فى غاية الوضوح ، إنه يدل على أن الموجات اللاسلكية تقطع مسافة الـ ١٠٠ كم فى زمن مقداره $\frac{١٠٠}{٣٠٠٠٠٠}$ أى $\frac{١}{٣٠٠٠}$ثانية ، أما الصوت فيقطع مسافة الـ ١٠ متر فى زمن مقداره $\frac{١٠}{٣٤٠}$ أى $\frac{١}{٣٤}$ثانية ، ويتضح من هذا أن إرسال الصوت بواسطة الراديو يحتاج إلى زمن يقل بمائة مرة تقريبًا عن الزمن اللازم لبثه عبر الهواء !

المسألة الثانية : عندما يبطئ الصوت خطاه !

المعلم : ماذا تعتقدون - أعزائى التلاميذ - أنه يمكن أن يحدث إذا انتشر الصوت فى الهواء بسرعة تقل بكثير عن سرعته المعروفة وهى ٣٤٠ متر / ثانية ؟.

الفصيح : سوف تختلط الأصوات .

المعلم : نعم ، سوف يزداد عدد الانطباعات السمعية المخادعة بمقدار كبير جدًّا .

الفصيح : وضح لنا - أستاذنا - بعض هذه الانطباعات .

المعلم : لنتصور مثلًا أن الصوت يقطع فى الثانية الواحدة مسافة ٣٤٠ مم بدلًا من ٣٤٠ م ، أى يتحرك أبطأ من الشخص الماشى ، ولنتصور أننا نجلس على مقاعد الغرفة ونستمع إلى حديث صديق تعود الكلام وهو يجوب الغرفة ذهابًا وإيابا ، إن تحرك الصديق على هذا الشكل لا يؤثر فى سمعنا بتاتًا فى الظروف العادية ، أليس كذلك ؟.

الفصيح : نعم .

المعلم : ولكن عندما تقل سرعة الصوت إلى ذلك الحد ، فإننا لا نفهم تمامًا حديث هذا الصديق .

الفصيح : لماذا ؟.

المعلم : لأن الأصوات التى أصدرها فى بداية حديثه ستلحق بالأصوات الجديدة وتختلط بها مما يؤدى إلى حدوث اضطراب فى الأصوات لا يُفْهم منها شىء، ومن الطريف أنه فى اللحظات التى يقترب فيها ذلك الصديق - يا فصيح - من أحد الأشخاص الجالسين فى الغرفة فإن كلماته يسمعها هذا الشخص بترتيب معاكس ، وذلك بأن تصل فى البداية الأصوات التى أصدرها توا ، وبعد ذلك الأصوات التى أصدرها قبل ذلك بالتتابع وهلم جرّا .

الفصيح : ولكن ما السبب فى ذلك ؟

المعلم : السبب واضح ، ذلك أن الشخص المتكلم يسبق الأصوات الصادرة عنه ويبقى فى مقدمتها طوال الوقت مع استمراره فى إصدار أصوات جديدة !.

المسألة الثالثة : الغيوم الصوتية !

المعلم : هل تعلمون - أعزائى - أن الصوت يمكن أن ينعكس لاعلى العوائق الصلبة فحسب ، وإنما على بعض الأشياء الرقيقة الناعمة أيضًا كالغيوم ؟!. وعلاوة

على ذلك ، فإن الهواء الرقيق تمامًا يمكن ، عند توفر ظروف معينة ، أن يعكس الموجات الصوتية .

الفصيح : مثل ماذا هذه الظروف ؟.

المعلم : عندما يختلف الهواء الرقيق ، لسبب ما ، عن كتلة الهواء الباقية من حيث قابليته لتوصيل الصوت .

الفصيح : وماذا يحدث فى هذه الحالة ؟

المعلم : تحدث ظاهرة شبيهة بما يسمى فى علم البصريات بـ « الانعكاس الكلى » . إن الصوت ينعكس على حاجز غير مرئى ، ونسمع صدى محيرًا من جهة غير معلومة .

الفصيح : كيف ينعكس الصوت على حاجز غير مرئى ؟ هل أثبت أحد هذه الظاهرة بتجربة عملية ؟.

المعلم : لقد اكتشف العالم « تندال » هذه الحقيقة المدهشة صدفة عندما كان يجرى بعض تجاربه على الإشارات الصوتية عند ساحل البحر ، وقد كتب العالم فى هذا الصدد يقول : « لقد تكون الصدى من انعكاس الصوت على (سطح) الهواء الشفاف تمامًا ، وقد وصلنا الصدى بطريقة سحرية من غيوم صوتية غير مرئية » وقد أطلق تندال اسم الغيوم الصوتية على بعض طبقات الهواء الشفافة التى تجبر الصوت على الانعكاس وإحداث « صدى من الهواء » .

المعلم : يقول تندال « إن الغيوم الصوتية تسبح فى الهواء باستمرار وليس لهذه الغيوم أية علاقة مطلقًا بالغيوم العادية أو بالضباب أو بالسيديم ، ويمكن أن يكون أصفى جو مليئًا بهذه الغيوم ، وبهذا الشكل يمكن أن تتكون الأصداء الهوائية (الجوية) ، وعلى الرغم من الفكرة السائدة ، فإن هذه الأصداء يمكن أن تحدث عندما يكون الجو صافيًا جدًا ، وقد ثبت وجود مثل هذه الأصداء الهوائية بناءً على نتائج الملاحظات والتجارب ، ويمكن أن تنتج هذه الأصداء عن تيارات الهواء المتفاوتة التسخين أو التى تحتوى على كمية مختلفة من البخار ، وفوق ذلك - يا فصيح - فإن وجود الغيوم الصوتية غير الشفافة بالنسبة للصوت يفسر لنا بعض الظواهر المحيرة التى نلاحظها أحيانًا فى أوقات الحروب .

الفصيح : مثل ماذا ؟

المعلم : مثل أن ينقل الهواء أصوات قصف المدفعية فى بعض الأيام ولا ينقلها فى أيام أخر .

الفصيح : وقد حدث ذلك بالفعل ؟

المعلم : حدث فى الحرب بين فرنسا وبروسيا عام ١٨٧١ ، كما تكرر حدوث مثل هذه الظاهرة أثناء الحرب العالمية الأولى التى وقعت فى الفترة ما بين عامى ١٩١٤ - ١٩١٨ .

برق ... للبيع !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الطاقة الكهربية » وأثناء شرحه للدرس أراد أن يثير مع تلاميذه المسألتين الطريفتين التاليتين :

المسألة الأولى : أسرع من البرق

المعلم : هل حدث أن شاهد أحدكم - أعزائى التلاميذ - منظر الشوارع الزاخرة بالحركة كما تبدو تحت ضوء البرق المتقطع أثناء حدوث العواصف الرعدية ؟.

الفصيح : نعم شاهدت .

المعلم : ألم يلفت نظرك شىء ما ؟

الفصيح : لقد لفت نظرى ظاهرة غريبة عند وميض البرق ، وهى أن الشارع الذى كان قبل برهة يزخر بالحركة أصبح فى لحظات الوميض خاليًا من الحركة تمامًا .

المعلم : هل تعرف لهذه الظاهرة تفسيرًا ؟

الفصيح : لا . لقد أدهشتنى وحيَّرتنى وهذه فرصة سانحة لأن أعرف تفسيرها .

المعلم : إن سبب توقف الحركة الظاهر يتلخص فى ضآلة الوقت الذى يستغرقه حدوث البرق ، إذ أن الوقت الذى يستغرقه حدوث البرق ، كأى شرارة كهربية أخرى ، ضئيل للغاية بحيث لا يمكن قياسه بالأجهزة العادية .

الفصيح : وهل تمكن العلماء ، ولو بطرق غير مباشرة ، من تحديد الوقت الذى يستغرقه حدوث البرق ؟

المعلم : يتراوح ذلك الوقت بين ٠٠١, - ٠٢, ثانية ، والأشياء التى يمكنها التحرك بصورة ملحوظة خلال تلك الفترات الزمنية القصيرة للغاية نادرة الوجود فى الطبيعة ، ولذلك يجب ألا نستغرب عندما نرى أن الشارع الزاخر بالحركة قد استحال عند وميض البرق إلى شارع خال تمامًا منها ، لأننا لا نحس فى هذه الحالة بالحركات التى تستغرق من الوقت ما يقل عن جزء من الف جزء من الثانية ، وكل إطار من إطارات العجلات السريعة لا يمكن أن يتحرك خلال الفترة الزمنية المذكورة إلا لمسافة جزء ضئيل من المليمتر لدرجة يمكن اعتباره بمثابة الصفر بالنسبة للعين ، أى سكون مطلق ، ومما يؤدى إلى زيادة عمق هذا الانطباع - يا فصيح - أن تأثير هذه الصورة على شبكية العين يدوم لفترة تزيد بكثير عن الفترة التى يستغرقها وميض البرق !

المسألة الثانية : كم يبلغ ثمن البرق ؟

المعلم : كم يبلغ ثمن البرق ؟

الفصيح : وهل للبرق ثمن ؟! إنه سؤال لا معنى له .

المعلم : كان البرق فى الأزمان الغابرة يعتبر شيئًا مقدسًا ، ولهذا فسؤالى كان سيعتبر فى ذلك الوقت نوعًا من التجديف فى حق العقيدة ، أما فى عصرنا هذا فقد تحوَّلت الطاقة الكهربية إلى بضاعة تقاس وتقوّم كأية بضاعة أخرى ، ولهذا فإن السؤال عن ثمن البرق ليس بعديم المعنى أبدًا .

الفصيح : وهل يمكننا حساب الطاقة الكهربية المستهلكة عند تفريغ شحنة إحدى الصواعق ؟

المعلم : يمكن ، ومن ثم يمكننا تقدير ثمن الطاقة الكهربية المستهلكة بموجب تسعيرة الإضاءة الكهربية .

الفصيح : كيف ؟.

المعلم : يقدر جهد تفريغ شحنة الصاعقة ، حسبما تشير إليه أحدث المعطيات ، بخمسين مليون فولت ، كما تقدر شدة التيار القصوى فى هذه الحالة بـ ٢٠٠ ألف أمبير[1] ونحصل على القدرة مقاسة بالواطات بضرب عدد الفولتات × عدد

---

(١) تحدد شدة التيار بدرجة تمغنط قضيب من الفولاذ عندما يمر فى ملفه التيار الكهربى الناتج من اصطدام الصاعقة بموصل الصواعق .

الأمبيرات ، ولكن عند القيام بذلك يجب أن نأخذ فى الاعتبار هبوط الجهد إلى الصفر أثناء عملية تفريغ الشحنة ، ولذلك يجب عند القيام بحساب القدرة الكهربية للتفريغ أخذ متوسط الجهد ، أو بعبارة أخرى أخذ نصف الجهد الابتدائى ، وهكذا نحصل على قدرة تفريغ تساوى :

$$\frac{٥٠٠٠٠٠٠٠ \times ٢٠٠٠٠٠}{٢} = ٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ \text{ واط} = ٥ \text{ مليارات كيلو واط}$$

وبالحصول على هذا العدد الكبير من الأصفار ، لعلك تتوقع - يا فصيح - أن يكون ثمن البرق طبقًا لذلك باهظًا جدًّا .

الفصيح : ولكن للحصول على الطاقة مقاسة بالكيلو واط / ساعة ، أعتقد أنه لابد من أخذ الفترة الزمنية فى الاعتبار ؟

المعلم : هذا ضرورى ، ويستغرق تفريغ شحنة الصاعقة حوالى جزء من ألف جزء من الثانية (٠٠١, ثانية) ، وخلال هذه الفترة الزمنية القصيرة يصل مقدار الطاقة الكهربية المستهلكة إلى : $\frac{٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠}{٣٦٠٠٠٠٠٠٠}$ كيلو واط / ساعة ، أى حوالى ١٤٠٠ كيلو واط / ساعة ، ولما كان متوسط سعر الكيلو واط / ساعة = ٢٥ مليمًا حسب تسعيرة الإضاءة الكهربية فى مصر ، فإنه يمكننا حساب ثمن البرق كما يلى : ١٤٠٠ × ٢٥ = ٣٥٠٠٠ مليمًا = ٣٥ جنيهًا .

الفصيح : إن هذه نتيجة مدهشة لا شك فالبرق الذى تزيد طاقته بمائة مرة على قذيفة المدفع الثقيل لا يساوى - تبعًا لحسابات مؤسسة الكهرباء - سوى ٣٥ جنيهًا مصريًا فقط !!

أنت المسئول ... أيها القصور الذاتى !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « القصور الذاتى » .. وبعد أن شرحه شرحًا وافيًا ، بدا للفصيح - بعد اتفاقه مع المعلم على مواصلة النقاش حول هذا الموضوع فى حصة مقبلة - أن يثير المسائل الثلاث الطريفة التالية :

المسألة الأولى : أرخص طريقة للسياحة !

الفصيح : لقد قرأت أن أحد علماء الفيزيقا الفرنسيين قد روى حادثة عجيبة يتصور أنها حدثت له .

المعلم : قصها يا فصيح .

الفصيح : ذات مرة ، عندما كان يقوم العالم بإجراء تجاربه وجد نفسه يرتفع عاليًا فى الجو مع كافة أدواته وأجهزته بطريقة لا يكاد يدركها العقل ، ولما تمكن من الهبوط إلى الأرض مرة أخرى بعد مضى عدة ساعات أصيب بدهشة بالغة .

المعلم : لِمَ ؟

الفصيح : لم يجد العالم نفسه على أرض وطنه فرنسا ولا حتى على أية أرض أوروبية ، وإنما وجد نفسه على أرض أمريكا الشمالية !

المعلم : كيف ؟!

الفصيح : عندما كان العالم محلقًا فى الفضاء بعيدًا عن سطح الأرض ، كانت الأرض مستمرة فى دورانها نحو الشرق كالمعتاد ، ولهذا السبب بالذات وجد عند هبوطه أن الأرض التى تحت قدميه ليست فرنسا وإنما أمريكا الشمالية !.

المعلم : وما تعليقك أنت يا فصيح على هذه الرواية ؟.

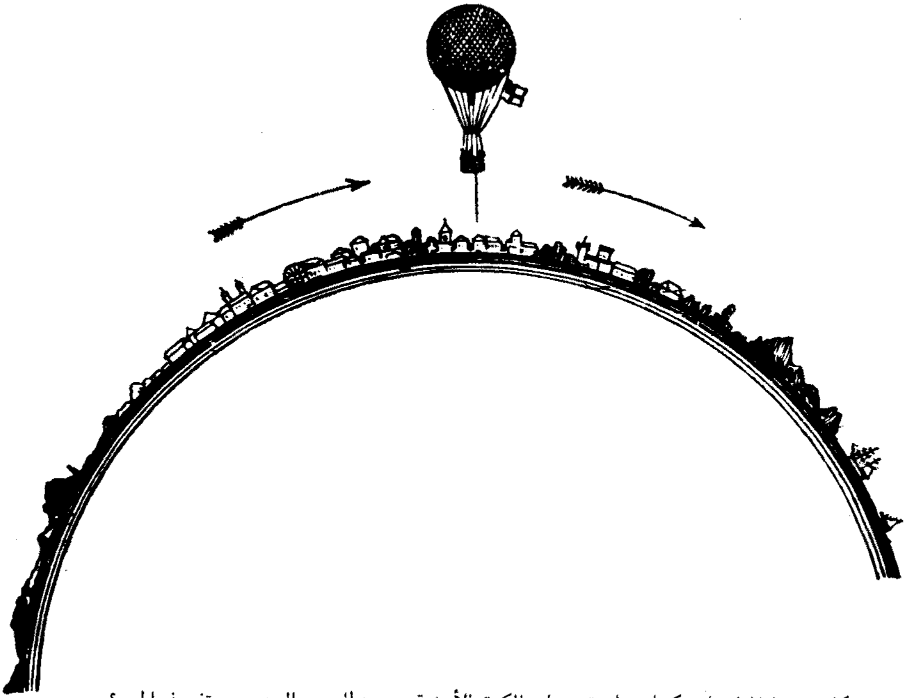
الفصيح : أرى – أستاذى – أن هذه الطريقة التى تحدث عنها العالم هى أرخص طرق السياحة وأفضلها !. إذ كل ما تحتاجه هو التحليق فوق سطح الأرض والبقاء فى الجو ولو لدقائق قليلة وسوف نجد بعد هبوطنا أننا فى مكان مختلف تمامًا عن المكان الأول وبعيدًا عنه فى اتجاه الغرب ، وعوضًا عن السفر المتعب عبر الأراضى والمحيطات ، يمكن التعلق بسكون فوق الأرض والانتظار قليلاً حتى تضع الأرض المكان المطلوب تحت قدمى المسافر ! (الشكل رقم ٧) .

المعلم : لقد أسرفت فى وهمك يا فصيح .

الفصيح : لِمَ ؟!

المعلم : للأسف ليست هذه الطريقة المدهشة سوى محض أحلام .

الفصيح : وماذا فى هذا ؟ إن لمن الأحلام ما يتحقق ، لقد كان كل اكتشاف علمى فى مهده حلمًا فأضحى خاطرًا فاحتمالاً ثم أصبح حقيقة لا خيالا .



شكل رقم (٧) هل يمكننا مشاهدة دوران الكرة الأرضية من منطاد - بالون - مرتفع فى الجو ؟
(بغض النظر عن مقياس الرسم)

المعلم : ولكن هذا الحلم بالذات لن يتحقق .

الفصيح : لِمَ ؟

المعلم : قبل كل شيء ، إننا عندما نرتفع فى الهواء لا نكون فى الواقع منفصلين عن الأرض بعد ، لأننا نبقى مرتبطين بغلافها الغازى ومعلقين بجوها الذى يساهم بدوره فى حركة دوران الأرض حول محورها ، إن الهواء ، وعلى الأخص طبقاته السفلى الأكثر كثافة ، يدور مع الأرض ويجعل كافة الأشياء الواقعة ضمنه ، مثل الغيوم والطائرات والطيور والحشرات الطائرة وغيرها ، تدور هى الأخرى مع الأرض .

الفصيح : وماذا لو كان الهواء لا يشارك الأرض فى دورانها ؟

المعلم : لكنا نشعر عند وقوفنا على الأرض برياح عاتية تكون أقوى العواصف الهوجاء بالنسبة إليها بمثابة نسمات خفيفة[١] .

---

(١) تبلغ سرعة العاصفة الهوجاء ٤٠ م / ث (١٤٤ كم / ساعة) .

الفصيح : وهل يختلف الأمر في حالة ما إذا كنا نقف فى مكاننا والهواء يتحرك بقربنا عما إذا كان الهواء ساكنًا وكنا نتحرك فيه ؟ .

المعلم : لا يختلف الأمر أبدا ، لأننا فى كلتا الحالتين نشعر بنفس قوة الرياح . إن راكب السيارة المنطلق بسرعة ١٠٠ كم / ساعة يشعر برياح قوية جدًا حتى عندما يكون الجو هادئًا تمامًا .

المعلم : حتى فى هذه الحالة ، فإننا لن نستطيع استخدام تلك الطريقة السياحية الرخيصة التى أشرت إليها .

الفصيح : ولِمَ ذلك أيضا ؟

المعلم : عندما نبتعد عن سطح الأرض الدوارة ، فإننا بدافع القصور الذاتى نستمر فى حركتنا بنفس السرعة السابقة .

الفصيح : تقصد نفس السرعة التى تدور بها الأرض الواقعة تحتنا ؟.

المعلم : نعم . وحينما نهبط إلى الأرض ثانية نجد أنفسنا فى نفس المكان الذى كنا قد انفصلنا عنه سابقًا ، وهذه الحالة مشابهة تمامًا لتلك الحالة التى نقوم فيها بقفزة داخل عربة قطار متحرك ، حيث نقع على أرض العربة فى نفس المكان الذى قفزنا منه ، ولكننا فى الواقع سنتحرك إلى الأمام بدافع القصور الذاتى (على المماس) ، أما الأرض الواقعة تحتنا فستتحرك على القوس ، ولكن عندما تكون الفترات الزمنية قصيرة ، لا يصبح لهذا الأمر أى تأثير يذكر على جوهر المسألة .

المسألة الثانية : عندما تُضرب الأرض عن الدوران !

الفصيح : ماذا يحدث – أستاذى – لو توقفت الأرض عن الدوران فجأة ؟.

المعلم : شىء خطير ، لم تبق هناك منازل ولا أشجار ولا أية كائنات حية ، وكل ما يبقى عبارة عن أنقاض وشظايا متناثره هنا وهناك لا تكاد ترى بالعين إلا بصعوبة وسط عاصفة شاملة من الغبار .

الفصيح : وما المسئول عن ذلك ؟

المعلم : القصور الذاتى الذى يعمل عند التوقف الفجائى للحركة الدورانية على إلقاء كافة الأشياء الموجودة على سطح الأرض بعيدًا عن ذلك السطح ، ولهذا السبب بالذات تنفصل كل الأشياء الوثيقة الاتصال بكتلة الأرض الأساسية وتطير

بسرعة الرصاصة على خط مماس لسطح الأرض ، وبعد ذلك تسقط تلك الأشياء جميعها على سطح الأرض وتتحطم .

المسألة الثالثة : رسالة من فوق السحاب

الفصيح : لقد خطر لى خاطر .

المعلم : ما هو ؟

الفصيح : إذا كنت راكبًا طائرة تحلق فوق الأرض بسرعة كبيرة ، وأعرف المواقع التى تحلق فوقها الطائرة ، ورغبت فى إهداء صديق لى تحية ، فلماذا لا أنتظر حتى تكون الطائرة فوق منزله تمامًا ثم أكتب التحية المطلوبة على ورقة أربطها بثقل ، وعندما تحين اللحظة التى يصبح فيها منزل صديقى واقعًا تحتى بالضبط ، أرمى الثقل لتسقط الرسالة فى حديقة منزله تمامًا ؟

المعلم : على رسلك يا فصيح إن الثقل لا يسقط فى ذلك المكان مطلقًا بالرغم من وقوع حديقة منزل صديقك تحتك تمامًا !.

الفصيح : كيف هذا ؟ إن حديقة المنزل أراها تحتى بالضبط وسوف ألقى بالثقل مصوبًا نحوها ، فما المانع إذن من وصوله إليها ؟!

المعلم : إن تتبعت سقوط الثقل من الطائرة لرأيت ظاهرة غريبة .

الفصيح : ما هى ؟

المعلم : إن الثقل سوف يسقط إلى أسفل ولكنه فى نفس الوقت يحافظ على وجوده تحت الطائرة ، كما لو كان ينزلق على خيط خفى مربوط بالطائرة ، وعندما يصل الثقل إلى الأرض ، سترى أن مكان سقوطه يقع إلى الأمام من منزل صديقك بمسافة كبيرة .

الفصيح : ولكن ما المسئول ؟

المعلم : القصور الذاتى .

الفصيح : أستاذى ، أريد إيضاحًا .

المعلم : حينما كان الثقل موجودًا فى داخل الطائرة ، كان يتحرك معها تمامًا ، ولكنه عندما انفصل عنها وأخذ يسقط إلى أسفل لم يفقد سرعته الابتدائية ، وإنما يتابع الحركة فى الهواء أثناء سقوطه فى نفس الاتجاه السابق ، ثم تجمع كلتا الحركتين

العمودية والأفقية ، ونتيجة لذلك يسقط الثقل إلى أسفل بخط منحن (شكل رقم ٨) مع بقائه طوال الوقت تحت الطائرة .

الفصيح : هذا طبعًا إذا لم تغير الطائرة أتجاهها وسرعة طيرانها .

المعلم : نعم . وفى الواقع مثلما يطير الجسم المقذوف أفقيًا كالرصاصة المنطلقة من بندقية مصوبة فى اتجاه أفقى ، يكون مسار الجسم على هيئة قوس يبدأ من نقطة الانطلاق وينتهى أخيرًا فى نقطة على الأرض .

الفصيح : وهل لمقاومة الهواء دور فى هذا الموضوع ؟

المعلم :إن كل ما ذكرناه كان من الممكن اعتباره صحيحًا تمامًا لولا وجود مقاومة الهواء .

الفصيح : معنى ذلك أن لمقاومة الهواء دورًا ؟

المعلم : إن هذه المقاومة فى الواقع تكبح كلتا الحركتين العمودية والأفقية للثقل ، ونتيجة لذلك لا يستمر الثقل فى البقاء تحت الطائرة تمامًا بل يتأخر عنها قليلاً .

الفصيح : وهل يتأثر الانحراف عن الخط العمودى إذا كانت الطائرة تطير بسرعة كبيرة على ارتفاع شاهق ؟

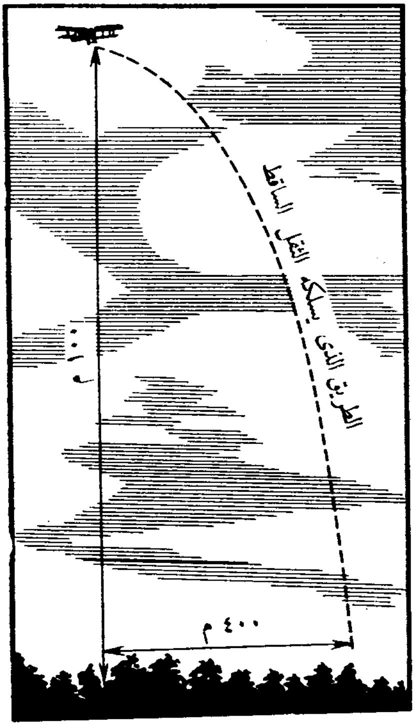
المعلم : إذا كان الجو هادئًا ، والطائرة تطير بسرعة كبيرة وعلى ارتفاع شاهق ، فإن الثقل الساقط من طائرة تحلق على ارتفاع ١٠٠٠ متر بسرعة قدرها ١٠٠ كم / ساعة يقع على الأرض فى نقطة تبعد إلى الأمام بمسافة ٤٠٠ متر عن نقطة الأرض الواقعة عموديًا تحت الطائرة ، انظر - يا فصيح - الشكل رقم (٨) .

الفصيح : معنى هذا أنه يمكننا حساب المسافة الأفقية التى يبتعد بها الثقل الساقط عن النقطة المراد سقوطه فيها رياضيًا ؟

المعلم : إذا أهملنا مقاومة الهواء ، فإنه يمكننا حساب المسافة المقطوعة عندما تكون حركة الجسم منتظمة التسارع ، من المعادلة : $م = \frac{ج ن^{٢}}{٢}$

الفصيح : وإلى أى شىء تشير هذه الرموز ؟

المعلم : م = المسافة المقطوعة بالأمتار ، ج = تسارع الجاذبية ، ن = الزمن



شكل رقم (٨) إن الثقل المرمى من الطائرة ، لا يسقط على الأرض بصورة عمودية ، ولكنه يسقط بخط منحن

بالثوانى ، ومن المعادلة السابقة نستنتج أن : ن = $\frac{\text{٢ م}}{\text{ج ف}}$

الفصيح : وماذا يعنى هذا ؟.

المعلم : يعنى أن الزمن اللازم لسقوط الحجر من ارتفاع ١٠٠٠م = $\frac{\text{٢ × ١٠٠٠}}{\text{٩,٨ ف}}$ = ١٤ ثانية . وخلال هذه الفترة الزمنية يقطع الحجر مسافة أفقية = $\frac{\text{١٠٠٠٠٠ × ١٤}}{\text{٣٦٠}}$ = ٣٩٠ م

الفصيح : ولكن هناك مسألة أخرى ...

المعلم : ألا يكفيك ما تقدم حول القصور الذاتى يا فصيح ؟!

العتب ... على النظر !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الإبصار فى الإنسان » . وبعد أن شرح تركيب العين وكيف تقوم بعملها وبين ملاءمتها لعملية الإبصار ، سأله الفصيح :

غالبًا ما نتحدث عن « خداع البصر » فهل لك ـ أستاذى ـ من إلقاء الضوء على ذلك النوع من الخداع ؟

المعلم : فى الحقيقة ، إن أكثر حالات خداع البصر تعتمد كليا على أننا لا نكتفى بالنظر إلى الأشياء فقط ، بل نحكم عليها بلا وعى ، وهكذا ندفع أنفسنا إلى ارتكاب الخطأ بصورة لا إرادية .

الفصيح : زدنا ايضاحًا .

المعلم : لنتناول أحد الأمثلة المعروفة لخداع البصر ، تأمل الرسم الأيسر من الشكل رقم (٩) ، هل يبدو أضيق من الرسم الأيمن فى نفس الشكل أم أوسع ؟.

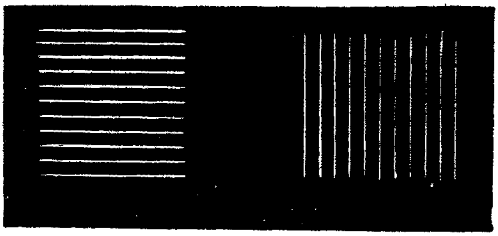
الفصيح : بل أضيق ، إنه يبدو كذلك بوضوح .

المعلم : نعم هكذا يبدو ، مع أن الرسمين قد حددا بمربعين متساويين تمامًا .

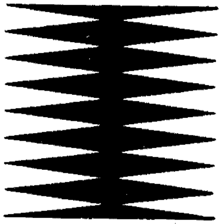
الفصيح : شىء عجيب ! إن الرسم الأيسر يبدو بالتأكيد أضيق من نظيره الأيمن ، ومع ذلك فالرسمان متساويان تمامًا ، فما السبب فى ذلك ؟!

المعلم : يعود السبب إلى أن تقديرنا لارتفاع الرسم الأيمن يأتى نتيجة لجمع المسافات البينية المختلفة بلا وعى ، ولذلك يبدو لنا ذلك الارتفاع وكأنه أكبر من عرض نفس الرسم الذى يساويه تمامًا ، وعلى العكس من ذلك ، ففى الرسم الأيمن من الشكل نفسه يبدو لنا بأن العرض أكبر من الارتفاع ، وذلك نتيجة لنفس الحكم غير الواعى .

الفصيح : وأعتقد أنه لنفس السبب بالذات يبدو لنا ـ ظاهريًا ـ أن ارتفاع الرسم المبين فى الشكل رقم (١٠) أكبر من عرضه .



شكل رقم (٩) أى الرسمين أعرض من الآخر ، الأيمن أم الأيسر ؟



شكل رقم (١٠) أيهما أكبر من الآخر ، ارتفاع الرسم أم عرضه ؟

المعلم : نعم . ولكن انظر إلى الاهليلجين (القطعين الناقصين) المبينين فى الشكل رقم (١١) ، أى منهما أكبر من الآخر : السفلى أم العلوى الداخلى ؟.

الفصيح : وهل هذه تحتاج لفراسة ! إن القطع الناقص السفلى هو الأكبر بالتأكيد .

المعلم : كلا يافصيح ، إن كلا القطعين الناقصين متساويان تمامًا .

الفصيح : مدهش ! وما السبب ؟

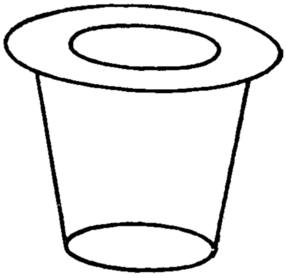
المعلم : إن وجود القطع الناقص الخارجى المحيط بالقطع الناقص العلوى الداخلى يولد انطباعًا لدى الناظر بأن القطع الناقص العلوى الداخلى هو أصغر من القطع الناقص السفلى ، ومما يزيد فى قوة هذا التخيل عدم ظهور الشكل بأجمعه بصورة مسطحة وظهوره بصورة مجسمة على هيئة سطل ، وتتحول الإهليلجات فى نظرنا ـ بصورة لا إرادية ـ إلى دوائر مضغوطة بشكل مجسم ، أما الخطان الجانبيان المستقيمان فيتحولان إلى جدران السطل .

الفصيح : وماذا عن الشكل رقم (١٢) ؟

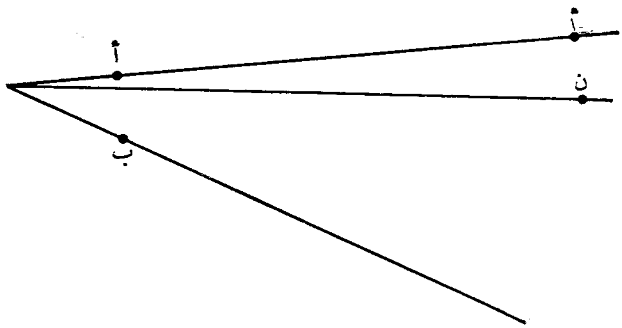
المعلم : أى البعدين أكبر من الآخر ، البعد أ ب أم البعد م ن ؟.

الفصيح : هذه المرة سأقول متساويان ، رغم اقتناعى الكامل بأن المسافة الموجودة بين النقطتين أ ب تبدو للعين أكبر من المسافة الموجودة بين النقطتين م ن .

المعلم : هذا حق ، فوجود الخط المستقيم الثالث الممتد من نفس النقطة الواحدة يساعد على تقوية خداع البصر .



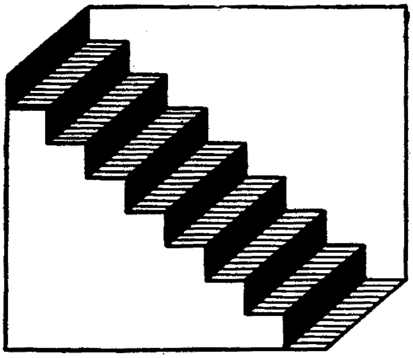
شكل رقم (١١) أى الاهليلجين أكبر من الآخر : السفلى أم العلوى الداخلى ؟



شكل رقم (١٢) أى البعدين أكبر من الآخر ، البعد أ ب أم البعد م ن ؟

الفصيح : وهل هناك من تفسير علمى لعملية خداع البصر هذه ؟.

المعلم : إن أكثر حالات خداع البصر تعتمد ـ كما قدمنا ـ على أننا لانكتفى بالنظر فحسب ، بل نحكم على الأشياء المنظورة فى نفس الوقت بلا وعى ، ويؤكد علماء الفسيولوجيا « بأننا لا ننظر إلى الأشياء بأعيننا ولكن بعقولنا » . ولعلك تتفق معى يافصيح ـ فى هذا الرأى إذا ما شاهدت بعض الصور التى تجعل مخيلتك تشترك فى عملية الإبصار بوعى تام ، انظر إلى الشكل رقم (١٣) ، واعرضه على عدد من زملائك وسلهم عما يرونه فيه .



شكل رقم (١٣) ما الذى يراه القارئ فى هذا الشكل ،
هل هو سلم أم تجويف أم شريط منثنى على هيئة أكورديون ؟!

الفصيح : لقد حصلت على ثلاثة أنواع من الأجوبة المختلفة ، إذ قال البعض بأن الشكل المذكور يمثل سلماً، وقال البعض الثانى أنه يمثل تجويفاً فى الجدار ، أما البعض الثالث فقال إنهم يرون فيه شريطاً ورقيا مثنيًا على هيئة أكورديون وممتداً عبر مربع أبيض لصورة مائلة .

المعلم : من الغريب جدًّا أن تعلم ـ يافصيح ـ أن الأجوبة الثلاثة كلها صحيحة !. وباستطاعتك أن ترى بنفسك الأشياء الثلاثة التى قلت عنها أنت وزملاؤك إذا ما نظرت إلى الشكل من زواياه المختلفة ، وجه نظرتك إلى القسم الأيسر من الشكل يظهر أمامك سلم ، ثم وجهها إليه من اليمين إلى اليسار فسترى تجويفًا ، أما إذا نظرت إلى الشكل بصورة مائلة ابتداءً من الزاوية السفلى اليمنى إلى الزاوية العليا اليسرى فسترى شريطًا ورقيا مثنيًا على هيئة اكورديون .

الفصيح : وهل تتأثر رؤيتنا لمثل هذا الشكل إذا ما أطلنا النظر إليه ؟.

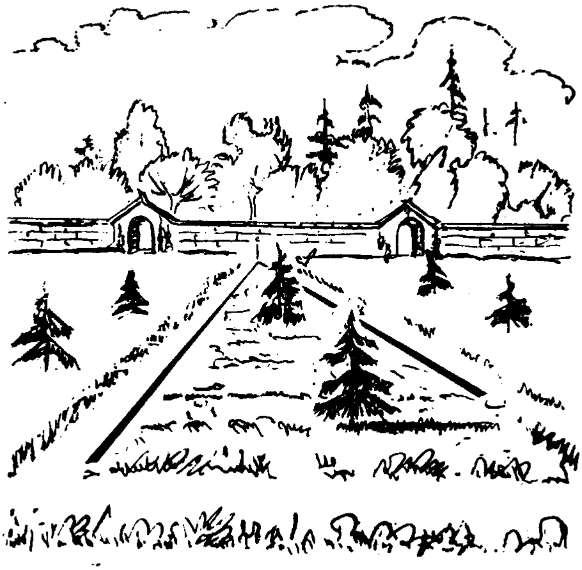
المعلم : فلتجب على هذا السؤال بنفسك يا فصيح بإطالة النظر إلى الشكل إياه .

الفصيح : حاولت .

المعلم : وماذا وجدت ؟

الفصيح : لقد ضعف انتباهى تدريجيًا وخيِّل إلى بأن الأشكال الثلاثة تتراءى أمامى فمرة أرى الشكل الأول ، وأخرى الشكل الثانى ، والثالثة أرى الشكل الثالث ، وذلك بغض النظر عن رغبتى .

المعلم : هذا حق ، ويمثل الشكل رقم (١٤) خدعة بصرية طريفة ، أى طريق أطول من الآخر الطريق ا ب أم الطريق ا حـ ؟.



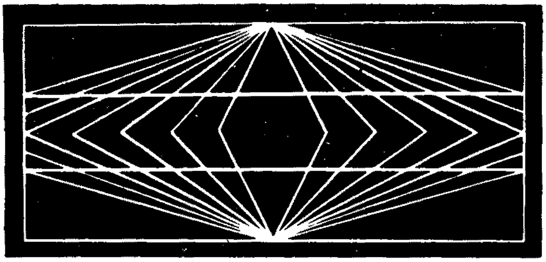
شكل رقم (١٤) أى طريق أطول من الآخر ، الطريق أ ب أم الطريق أ حـ ؟

الفصيح : إنى أؤكد هذه المرة بأن المسافة أ ب أقصر من أ حـ .

المعلم : قسها يا فصيح .

الفصيح : ياله من خداع عجيب !.

المعلم : والأعجب أن تنظر للشكل رقم (١٥) ، إنه يظهر فى هذا الشكل بكل الوضوح قوسان متقابلا التحدب ، هل يشك أحد فى هذا ؟.



شكل رقم (١٥) إن الخطين الوسطيين الممتدين من اليمين إلى اليسار ، هما مستقيمان متوازيان بالرغم من مظهرهما الخارجى الذى يوحى بأنهما قوسان متقابلا التحدب ، ولكن هذه الخدعة البصرية تزول إذا قمنا بما يلى :

١ - رفع الشكل إلى مستوى العين والنظر إليه بامتداد الخطين .

٢ - وضع رأس القلم فى نقطة ما من الشكل المذكور ، وتركيز النظر فى تلك النقطة .

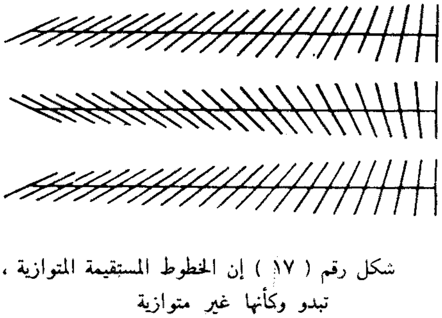
الفصيح : مستحيل .

المعلم : ضع المسطرة على هذين القوسين الموهومين أو انظر إليهما طوليًا مع رفع الشكل إلى مستوى النظر .

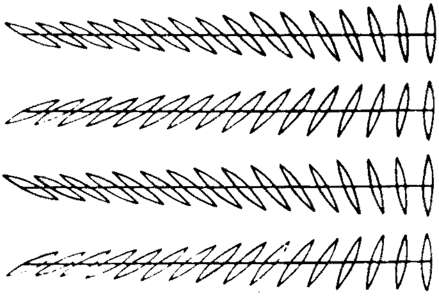
الفصيح : شىء لا يصدق ، إنهما مستقيمان !

المعلم : وإليك يا فصيح بعض الأنواع الأخرى من خداع البصر ، إن من ينظر إلى المستقيم المبين فى الشكل رقم (١٦) يتصور أن أقسامه الستة غير متساوية ، ولكن بقياس أطوال هذه الأقسام نجد أنها متساوية تمامًا ، كذلك فإن الخطوط المستقيمة المتوازية الأربعة المبينة فى الشكلين رقمى (١٧) و (١٨) تبدو غير متوازية بالنسبة للعين ، والدائرة المبينة فى الشكل رقم (١٩) تبدو وكأنها بيضاوية .

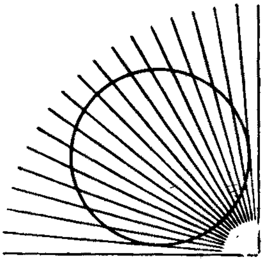
شكل رقم (١٦) هل أن هذا الخط المستقيم مقسم إلى ستة أقسام متساوية ؟



شكل رقم (١٧) إن الخطوط المستقيمة المتوازية ، تبدو وكأنها غير متوازية



شكل رقم (١٨) نموذج آخر من الخدع البصرية



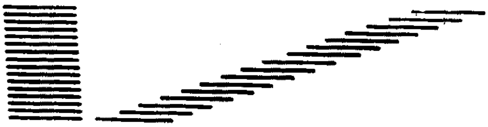
شكل رقم (١٩) أهذه دائرة أم لا ؟

الفصيح : هلا يمكن التغلب على خداع البصر هذا ؟.

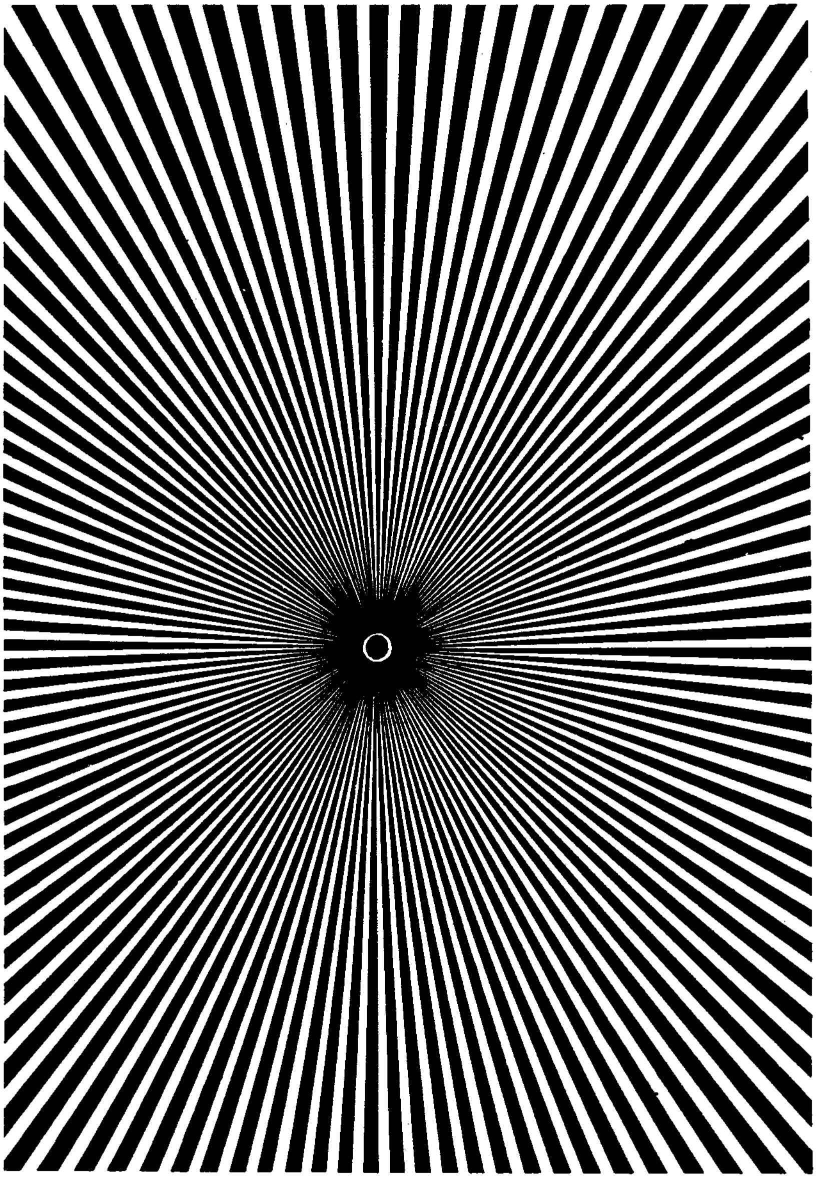
المعلم : من المدهش أن نلاحظ أن الخدع البصرية المبينة فى الأشكال أرقام (١٦) و (١٧) و (١٨) تفقد مفعولها إذا نظرنا إليها على ضوء شرارة كهربية .

الفصيح : وعلى ماذا يدل هذا ؟

المعلم : يدل على أن سر هذه الخدع يكمن فى حركة العين ، وذلك لأن الوقت القصير جدًّا الذى يستغرقه وميض الشرارة الكهربية لا يسمح بحدوث مثل هذه الحركة ، وهذه خدعة بصرية أخرى لاتقل طرافة عن الخدع السابقة ، أى الخطوط الموجودة فى الشكل رقم (٢٠) أطول من الأخرى ، الخطوط الواقعة إلى اليسار أم الخطوط الواقعة إلى اليمين ؟ كذلك انظر إلى الشكل رقم (٢١) ما الذى يجعلك ترى الخطوط فيه تتحرك ؟.



شكل رقم (٢٠) الخدعة البصرية المسماة بـ « خدعة الغليون » . إن الخطوط اليمنى
تبدو فى الشكل وكأنها أقصر من الخطوط اليسرى المساوية لها فى الطول



شكل رقم (٢١) هذه الصورة تسبب خداع البصر لأنها تجعلك
ترى الخطوط تتحرك

الفصيح : لقد حار عقلى فى هذه الخدع البصرية .
المعلم : كلَّا لم يحر عقلك ، وإنما العتب على النظر يا فصيح !

بئر ... ما لها قرار !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الجاذبية الأرضية » وبعد أن شرح الدرس شرحًا وافيًا ، أراد أن يناقش مع تلاميذه إحدى المسائل الطريفة .

المعلم : من المعروف أن أعمق بئر لا تمتد فى باطن الأرض إلى أكثر من ٧,٥ كم ، ولكن لنفترض أن هناك بئرًا تمتد بطول محور الأرض ، أى من قطب إلى آخر (نصف قطر الكرة الأرضية ٦٤٠٠ كم) ، وأن هناك شخصًا قد سقط فى هذه البئر التى ليس لها قرار ، فماذا يمكن أن يحدث لهذا الشخص إذا ما تجاهلنا مقاومة الهواء ؟

الفصيح : إنه سوف يصطدم بالقاع ويتهشم .

المعلم : قلنا إن البئر ليس لها قاع يا فصيح ، فأين سيستقر إذن ؟.

الفصيح : فى مركز الأرض .

المعلم : لا ، ذلك لأنه عند وصوله إلى المركز تكون سرعة سقوطه قد بلغت حدًّا كبيرًا جدًّا (٨ كم / ث) ، مما يجعل وقوفه فى تلك النقطة أمرًا مستحيلاً .

الفصيح : لا يصطدم بالقاع ، ولا يستقر فى المركز ، فماذا إذن ؟!!

المعلم : سوف يستمر فى سقوطه إلى أسفل مع تخفيف سرعة السقوط تدريجيًا إلى أن يصل إلى مستوى حافات فتحة البئر المقابلة ، وهنا يجب أن يتشبث قويًا . بحافة البئر وإلا سقط فيها مرة ثانية وعاد أدراجه إلى الفتحة الأولى .

شكل رقم (٢٢) هل يمكننا أن نحفر فى هذا الموضع بئرًا تخترق الكرة الأرضية على امتداد قطرها ؟

الفصيح : وإذا لم يستطع أن يتشبث هذه المرة بشيء ما ؟!

المعلم : سوف يعاود السقوط ثانية ، ويبقى على هذه الحالة من الذهاب والإياب .

الفصيح : إلى ما لانهاية ؟

المعلم : إلى ما لانهاية ؟ وهذا هو نفس الشيء الذى تؤكده قوانين الميكانيكا القائلة بأن الجسم فى هذه الحالة ، عند إهمال مقاومة الهواء فى داخل البئر ، يجب أن يتأرجح بين الفتحتين باستمرار ، انظر الشكل رقم (٢٣) .

الفصيح : ولكن ما هى المدة التى تستغرقها عملية السقوط ذهابًا وايابا ؟.

المعلم : حوالى الساعة والنصف ، وعلى وجه التدقيق ٨٤ دقيقة و ٢٤ ثانية .

الفصيح : هذا لو حفرت البئر بامتداد محور الأرض ، أى من قطب إلى قطب ، ولكن ماذا لو كانت الفتحتان واقعتين فى مستوى محيط الأرض ؟.

المعلم : يمكننا فى هذه الحالة أن نمسك الشخص الساقط فى البئر من يده عند خروجه من الفتحة المقابلة حيث تكون سرعته مساوية للصفر .

الفصيح : وهل يمكن عمل ذلك أيضًا بالنسبة للحالة الأولى ؟

المعلم : يجب أن نحذر من مسك يد الشخص لأنه يتحرك بسرعة كبيرة جدًا .

الفصيح : ذلك كله على افتراض تجاهل مقاومة الهواء ، فماذا عند أخذ مقاومة الهواء فى الاعتبار .

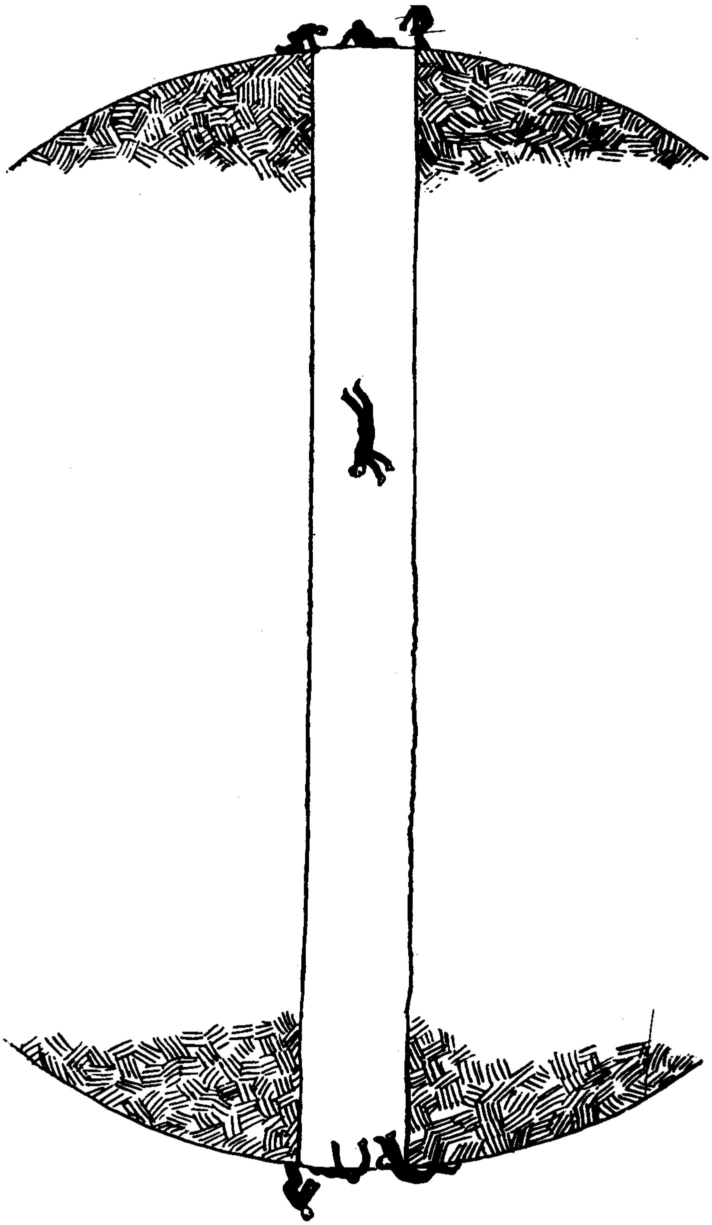
المعلم : هذا أمر متروك لتصورك يا فصيح[1].

البطيخة ... القنبلة !!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الطاقة الحركية » ، وبعد أن شرح الدرس شرحًا وافيًا ، بادر تلاميذه بقوله : بيدك تستطيع أن تمسك بالرصاصة المنطلقة !.

وهنا تعالت همهمات التلاميذ ، وأناب عنهم ـ كالعادة ـ فى التعبير عن دهشتهم واستغرابهم ، الفصيح الذى قال : إن هذا أمرًا يخرج عن نطاق المعقول .

(١) عند وجود مقاومة الهواء ، فإن التأرجح سيهدأ بالتدريج ، وينتهى الأمر بتوقف الجسم عند مركز الأرض .



شكل رقم (٢٣) إذا سقط الإنسان فى بئر تخترق الكرة الأرضية وتمر من مركزها فسوف يتأرجح فى داخل البئر من طرف إلى آخر بلا توقف ، وسوف يستغرق ٨٤ دقيقة لقطع المسافة بين طرفى البئر فى كل مرة

المعلم : لِمَ يا فصيح ؟

الفصيح : أولاً للسرعة المذهلة التى تنطلق بها الرصاصة ، وثانيًا لدرجة الحرارة الكبيرة الناتجة عن احتكاك القذيفة المنطلقة بالهواء ، وعندئذ أشفق التلاميذ على معلمهم المحبوب من الكلام الموضوعى الذى قاله الفصيح ورمقوه بنظرات من شفقة وعطف !

ولكن المعلم الواثق قال : علام الدهشة ، وقد حدث ذلك بالفعل لطيار فرنسى كان يحلق على ارتفاع كيلو مترين ، حيث شاهد شيئًا صغيرًا يتحرك على مقربة من وجهه ، وما كان من الطيار إلا أن التقط ذلك الشيء بيده ، ترى ما هذا الشيء الغريب ؟ هل هو حشرة ؟ هل هو طائر صغير ؟ هل هو ... هل هو ... إنه رصاصة منطلقة !

الفصيح : ومادام ذلك حدث فعلاً ؟ فما هو تفسيره العلمى ؟.

المعلم : إن الرصاصة لا تبقى دائمًا منطلقة بسرعتها الابتدائية التى تتراوح بين ٨٠٠ و ٩٠٠ متر / ث ، إذ نتيجة لمقاومة الهواء ، تقلل الرصاصة من سرعتها تدريجيًا ، وعند نهاية طريقها تهبط سرعتها إلى ٤٠ متر / ث فقط ، وبمثل هذه السرعة الأخيرة كانت تطير الطائرات فى ذلك الوقت .

الفصيح : معنى هذا أنه يمكن أن تتساوى سرعة الرصاصة المنطلقة مع سرعة الطائرة .

المعلم : نعم ، ستصبح الرصاصة بالنسبة للطيار ساكنة أو متحركة حركة بطيئة للغاية ، وسوف لا يتعرض الطيار إلى أى خطر إذا ما التقط الرصاصة بيده .

الفصيح : وماذا عن الحرارة الناجمة عن احتكاك الرصاصة بالهواء ؟ .

المعلم : لقد حمى القفاز الذى كان يرتديه الطيار يده من الحرارة الناجمة عن الاحتكاك .

الفصيح : ولكن إذا أمكن للرصاصة فى ظروف معينة أن تصبح عديمة الضرر ، فهل يمكن حدوث حالة عكسية ؟

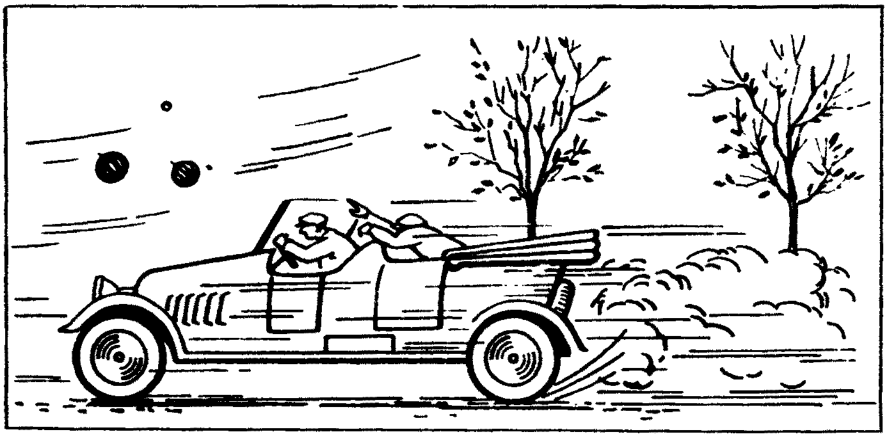
المعلم : تقصد هل يمكن أن يؤدى الجسم « الساكن » المرمى بسرعة بطيئة إلى حدوث أعمال تدميرية .

الفصيح : نعم هو ما قصدت .

المعلم : لنستمع إلى هذه القصة ، أثناء سباق السيارات الذى جرى فى عام ١٩٢٤ بين مدينتين سوفيتيتين ، رحب فلاحو القرى القوقازية بالسيارات المارة بالقرب منهم ، وعبروا عن ترحيبهم بقذف المتسابقين بالبطيخ والشمام والتفاح . وقد ظهر بعد ذلك أن تأثير تلك الهدايا البسيطة كان تأثيرا غير مستحب بالمرة ، إذ عمل البطيخ والشمام على تشويه جسم السيارة وتحطيمه ، أما التفاح فقد أصاب المتسابقين بجروح خطيرة .

الفصيح : وما السبب فى أن تلك الفاكهة الغضة تحدث كل ذلك الأثر ؟.

المعلم : لقد أضيفت سرعة السيارة إلى سرعة البطيخة أو الشمامة أو التفاحة المرمية ، وحولتها إلى قذائف خطيرة مدمرة ، انظر الشكل رقم (٢٤) .



شكل رقم (٢٤) إن تأثير البطيخة المرمية من الأمام على سيارة منطلقة بسرعة ، لا يقل عن تأثير « القذيفة »

الفصيح : وهل الطاقة الحركية للبطيخة مثلاً تقترب من الطاقة الحركية للرصاصة ؟.

المعلم : بل تماثلها ، فالطاقة الحركية للبطيخة التى تزن ٤ كجم مثلاً هى نفسها بالنسبة للرصاصة التى تزن ١٠ جم ، والتى قذفت بها السيارة المنطلقة بسرعة ١٢٠ كم / ساعة ، ولكن فى مثل هذه الظروف ، لا يمكن مقارنة التأثير الصدمى للبطيخة بتأثير الرصاصة ، لأن صلادة البطيخة أقل كثيرًا من صلادة الرصاصة .

والأشد طرافة من ذلك ـ يافصيح ـ أنه مع تطور صناعة الطائرات النفاثة

السريعة تكررت حوادث تصادمها مع الطيور الكاسرة ، الأمر الذى أدى مرارًا إلى إصابة الطائرات بعطل بل وإلى سقوطها وتحطمها .

الفصيح : كيف يمكن لطائر صغير أو كبير أن يكون على هذه الدرجة من الخطورة بالنسبة لطائرة ضخمة ؟ ألا يبدو هذا غريبًا ؟!.

المعلم : لا توجد غرابة ، لأنه عندما تبلغ سرعة الطائرة حدًّا يتراوح بين ٣٠٠ و ٥٠٠ متر / ث ، يمكن لجسم الطائر أن يخترق صفائح كابينة الطيار أو زجاجها ، أما عندما يصيب منفث المحرك ، فإنه يؤدى إلى توقفه عن العمل ، وفى عام ١٩٦٤ وقعت حادثة تصادم مماثلة لأحد رواد الفضاء الأمريكيين عندما كان يتدرب على متن طائرة نفاثة ، أودت بحياته ، ومما يضاعف من خطورة التصادم أن الطيور الكاسرة لا تخاف الطائرات ولا تتنحى عنها جانبًا .

شذوذ .. مغناطيسى !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « البوصلة : تركيبها ، واستخدامها » وأثناء الشرح أراد أن يثير مع تلاميذه المسألة الطريفة التالية :

المعلم : لقد اعتدنا على التفكير بأن أحد طرفى الإبرة المغناطيسية يشير إلى الشمال دائمًا بينما يشير الطرف الآخر إلى الجنوب ، ولكن فى أى مكان من الكرة الأرضية يشير كلًا من طرفى الإبرة المغناطيسية إلى الشمال ؟.

الفصيح : إنه سؤال غير معقول بالمرة .

المعلم : وإليك سؤالًا آخر يا فصيح ، فى أى مكان من الكرة الأرضية يشير كلًا من طرفى الإبرة المغناطيسية إلى الجنوب ؟.

الفصيح : أؤكد لك ـ أستاذى ـ أن هذين المكانين لا ولن يوجدا على سطح الكرة الأرضية .

المعلم : بل هما موجودان بكل تأكيد .

الفصيح : كيـــف ؟!

المعلم : إذا علمت أن قطبى الأرض المغناطيسيين لا ينطبقان مع قطبيها الجغرافيين ، فسوف تعرف من تلقاء نفسك عن أى مكانين من الكرة الأرضية

يجرى الحديث فى هذه المسألة أى إلى أى اتجاه ستشير إبرة البوصلة الموضوعة على القطب الجغرافى الجنوبى ؟

الفصيح : لا أستطيع أن أعرف .

المعلم : سيكون أحد طرفى الإبرة المغناطيسية متجهًا نحو أقرب قطب مغناطيسى ، وسيتجه الطرف الآخر فى الاتجاه المعاكس ، ولكن مهما كان الاتجاه الذى سنبتعد فيه عن القطب الجغرافى الجنوبى فإننا سنجد أنفسنا سائرين نحو الشمال .

الفصيح : كيف هذا ؟! إن هذا محض تصوير غير معقول .

المعلم : لا يا فصيح . والسبب بسيط وهو أنه لا يوجد أى اتجاه آخر يبدأ من القطب الجغرافى الجنوبى حيث لا يحيط به إلا الشمال ، وهذا يعنى أن كلا طرفى الإبرة المغناطيسية الموضوعة هناك سيشيران إلى الشمال .

الفصيح : وأعتقد أن نفس الشىء يحدث بالنسبة لكلا طرفى الإبرة المغناطيسية الموضوعة على القطب الجغرافى الشمالى ؟.

المعلم : نعم ، إنهما سيشيران حتمًا إلى الجنوب .

الفصيح : ياله من شذوذ مغناطيسى ! .

لو عُرف السبب ... !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « المغناطيس الكهربى : تركيبه ، وكيفية عمله » ، وبعد الشرح قال : إن قوة المغناطيس الكهربى تستخدم أحيانًا للقيام ببعض الخدع ، ويمكن بسهولة تصور السر فى تلك الخدع التى يمكن القيام بها بمساعدة تلك القوة الخفية ، وقد لفتت هذه العبارة نظر الفصيح وذكرته بواقعة كان قد رآها وأدهشته ولم يجد لها تفسيرا ، فهبَّ واقفًا وقال : أستاذى لقد شاهدت حادثة حيرتنى ولم أجد لها تفسيرًا .

المعلم : ما هى ؟.

الفصيح : كنت أتجول ذات مرة مع بعض زملائى فى إحدى دور الملاهى ، وإذا (بالساحر) فى إحدى قاعاتها يضع على المسرح صندوقًا حديديا صغيرًا ركبت أطرافه بقلابات وله مقبض مثبت على الغطاء ، ثم دعا شخصًا قويا من المتفرجين

إلى المسرح . وقد لبى دعوته شاب قوى البنية وصعد إلى المسرح بنشاط وحيوية وهو يبتسم بتهكم ، ثم وقف بالقرب من (الساحر) حيث سأله الأخير :

ـ هل أنت قوى جدًّا ؟.

ـ نعـــم .

ـ وهل أنت واثق من قوتك دائمًا ؟.

ـ دائمًا ؟.

ـ إنك مخطئ ، لأننى أستطيع فى لحظة واحدة أن أسلبك قوتك فتصبح بعدها ضعيفًا كالطفل الصغير .

ـ لا تستطيع .

ـ تفضل هنا ، وارفع هذا الصندوق .

وانحنى الشاب ورفع الصندوق ، ثم سأل (الساحر) ساخرًا : أهذا كل ما فى الأمر ؟.

فأجابه (الساحر) تمهل قليلاً . ثم تظاهر بالجد وأومأ بإشارة آمرة قال بعدها بلهجة الواثق : إنك الآن أضعف مما تتصور ، حاول أن ترفع الصندوق مرة أخرى .

وبدون أن يهتم الشاب القوى (بالساحر) حاول رفع الصندوق مرة ثانية ، ولكن الصندوق أبدى فى هذه المرة مقاومة شديدة ، وبغض النظر عن الجهود المستميتة التى بذلها الشاب ، ظل الصندوق ثابتًا وكأنه تسمَّر فى مكانه ، وحاول الشاب وحاول ولكن جهوده كلها ذهبت هباء ، وبعد أن أجهده الإعياء كف عن المحاولة .

المعلم : إن سر (السحر) الذى مارسه (الساحر) بسيط جدًا ، لقد كانت قاعدة الصندوق الحديدية موضوعة على منصة هى فى الحقيقة عبارة عن قطب لمغناطيس كهربى قوى جدًا ، وعند عدم وجود تيار كهربى يسهل رفع الصندوق ، ولكن ما إن يمر التيار فى ملف المغناطيس الكهربى فإنه يصعب رفع الصندوق تمامًا حتى من قبل نفر من الرجال الأشداء .

صدق أو لاتصدق .. يسقط الجسمان الخفيف والثقيل معًا فى نفس اللحظة !!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « قانون السقوط الحر » . وقد مهَّد لشرح هذا القانون بقوله : اعتقد قدامى فلاسفة الإغريق وعلى رأسهم أرسطو أن الجسم الأكبر كتلة يصل إلى سطح الأرض قبل الجسم الأقل منه كتلة عند اسقاطهما معًا من ارتفاع واحد .

الفصيح : وهل هناك شك فى ذلك . إن ذلك يبدو منطقيًا لأننا نعرف أن الكتلة هى مقدار ما يحتويه الجسم من مادة والجسم الأكبر يحتوى مادة أكبر من تلك التى يحتويها الجسم الأصغر ، ونعرف أيضًا أنه كلما زادت كتلة الجسم زادت قوة جذب الأرض له مما يؤدى إلى زيادة سرعة سقوطه ومن ثم فإن الجسم الثقيل يسقط فعلاً قبل الجسم الخفيف مادام قد سقطا معًا من نفس الارتفاع .

المعلم : إن ذلك يبدو منطقيًا فعلاً يا فصيح ، ولكن التجربة العملية تؤكد خطأه .

الفصيح : ومن الذى قام بهذه التجربة ؟

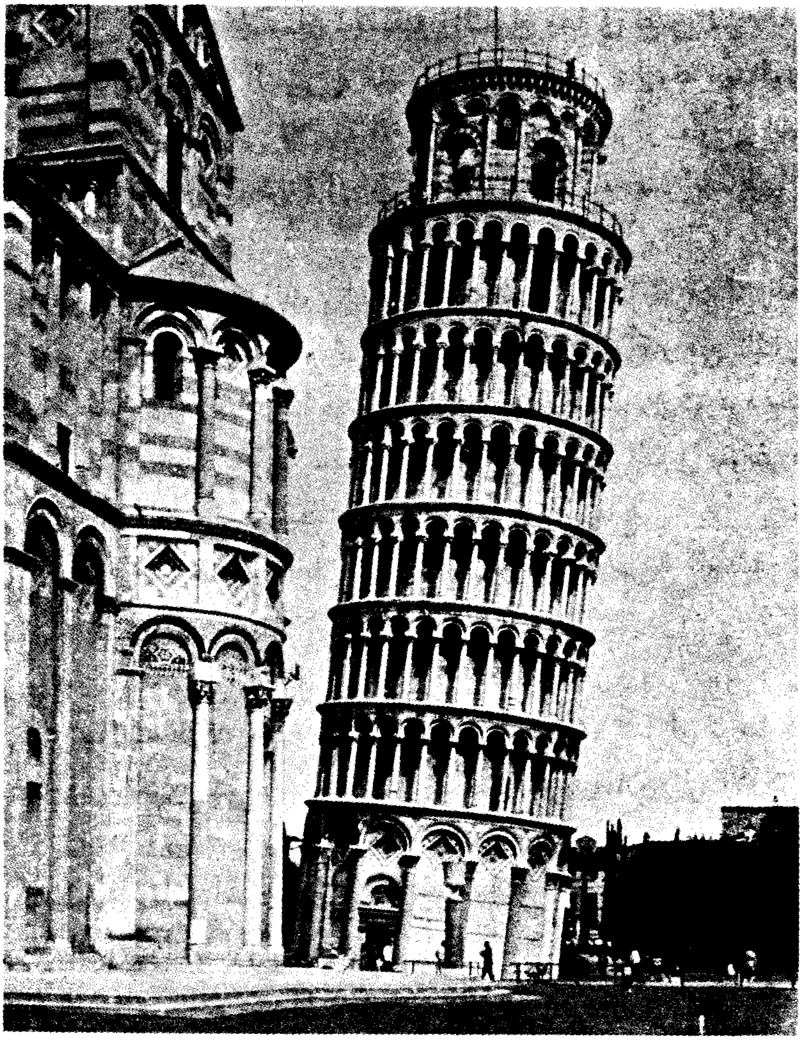
المعلم : كان جاليليو يؤكد خلافًا لما كان يعتقد أرسطو ، أننا لو تركنا ثقلين مختلفين ليسقطا فى لحظة واحدة من ارتفاع واحد ، فإنهما سيصلان إلى الأرض فى وقت واحد .

الفصيح : نعلم أن الأساتذة كانوا ينظرون إلى آراء أرسطو فى ذلك الوقت نظرة احترام وتقديس ، فهل تقبلوا بسهولة ما زعمه جاليليو ؟

المعلم : لقد أصر الأساتذة على أن هذا الزعم مجرد هراء وقالوا : « لا يمكن أن يصدق أحد ، غير الحمقى ، أن الريشة وقنبلة المدفع يمكنهما أن يسقطا إلى أسفل فى الفضاء بنفس السرعة ! » . بل قد رأوا فيما نادى به جاليليو فرصة لكشف سخفه ولإلباسه ثوب الخزى والعار إلى الأبد ، إنهم سوف يضطرونه إلى أن يكشف نظرياته الحمقاء أمام كل محب للعلم .

الفصيح : وهل قبل جاليلو التحدى ؟

المعلم : بل سعد به ، وضرب لخصومه موعدا ، وكان اللقاء عند برج بيزا المائل ليثبت صحة ما نادى به عمليا . (شكل رقم ٢٥) .



شكل رقم (٢٥) برج بيزا المائل الذى أجرى من فوقه
جاليليو تجربته التاريخية

الفصيح : وماذا حدث ؟

المعلم : فى اليوم المحدد للتجربة لبس الأساتذة أرديتهم المخملية الطويلة وتوجهوا إلى البرج ، وكان طلبة جامعة بيزا وكثير من سكان المدينة قد سبقوهم إلى هناك .

الفصيح : ولِمَ كل هؤلاء ؟!

المعلم : ليشهدوا (الإعدام) العلمى لجاليليو ، لرجل تجرأ وأتى بما يخالف ما نادى به أرسطو والقدماء !

الفصيح : إننا نعرف أن هناك فارقًا زمنيا بعيدًا بين عصرى أرسطو وجاليليو يقدر بنحو ٢٠ قرنًا ، فهلّا حاول أحد من العلماء خلال تلك الحقبة الطويلة أن يضع رأى أرسطو فى السقوط الحر موضع التجريب العملى ؟!

المعلم : لم يحاول أحد قط ، قبل جاليليو ، أن يتأكد ـ عمليًا ـ من صحة تلك الحقيقة الخاصة بسقوط الأجسام .

الفصيح : آسف أستاذى لقد قاطعتك ، أكمل ماذا حدث .

المعلم : ما إن شرع جاليليو فى ارتقاء درج البرج المائل ، حتى أخذ النظارة يصيحون به ويستهزئون ، وكان يحمل فى إحدى يديه ثقلًا وزنه عشرة أرطال وفى اليد الأخرى ثقلًا وزنه رطل واحد ، وحانت اللحظة المرتقبة ، ويالها من لحظة !. وأرسل جاليليو الثقلين من قمة البرج ، مصحوبًا بصيحة استهزاء ثم تبعتها همهمة تعجب ، فقد حدث فعلًا ما لا يمكن تصديقه .

الفصيح : ما الذى حدث بالله عليك أستاذى ؟

المعلم : سوف تعرف النتيجة فى الحصة المقبلة .

الفصيح : لا أستطيع على ذلك صبرًا .

المعلم : الذى حدث ـ يا فصيح ـ أن الثقلين قد بدءا معاً من قمة البرج وسقطا معًا من السكون وقطعا نفس المسافة فى نفس الفترة الزمنية ، فلابد وأنهما تحركا بعجلة منتظمة واحدة أطلق عليها جاليليو « عجلة الجاذبية الأرضية » .

الفصيح : أهى التى نسميها الآن « عجلة السقوط الحر »؟.

المعلم : أجل يا فصيح .

الفصيح : ولكن هذه النتيجة تكاد تخرج عن حدود المعقول ، إذ لو ألقينا حجرًا وريشة طائر مثلًا فى نفس الوقت ومن نفس الارتفاع فإنهما يسقطان معًا ؟! إن هذا فعلاً شىء غير معقول ولا نكاد نصدقه حتى لو رأيناه بأعيننا .

المعلم : لا يا فصيح . أنت مخطىء .

الفصيح : لا أفهم ..

المعلم : إن الحجر وريشة الطائر لا يسقطان معًا ، وإنما يصل الحجر إلى الأرض قبل الريشة .

الفصيح : لقد حيرتنى أستاذى . ألا ترى أن هذا يتعارض والنتيجة التى توصل إليها جاليليو ؟!

المعلم : لا يوجد تعارض .

الفصيح : كيف ؟!

المعلم : علل جاليليو ذلك بأن ريشة الطائر تلاقى مقاومة (دفعًا) من الهواء أكبر مما يلاقيه الحجر[1] .

الفصيح : وهل إذا تغلبنا على مقاومة الهواء فإن الجسمين يسقطان معًا ؟

المعلم : أجــل .

الفصيح : وهل يمكننا التحقق من ذلك عمليًا ؟

المعلم : إذا وضعت قطعة نقود معدنية وريشة طائر فى أنبوبة طويلة مخلخلة من الهواء ، فإنك عندما تضع الأنبوبة فى وضع رأسى تجد أن قطعة النقود وريشة الطائر يصلان معًا فى نفس اللحظة إلى الطرف السفلى للأنبوبة ، أى أنهما سقطتا سقوطًا حرًا بنفس العجلة المنتظمة . (شكل رقم ٢٦) .

الفصيح : وهل يمكننا التغلب على مقاومة الهواء دون خلخلته ؟.

المعلم : يمكن ، وذلك عن طريق تثبيت حجمى الجسمين الساقطين فيه .

وجبة فى مطبخ ... فقد وزنه !!

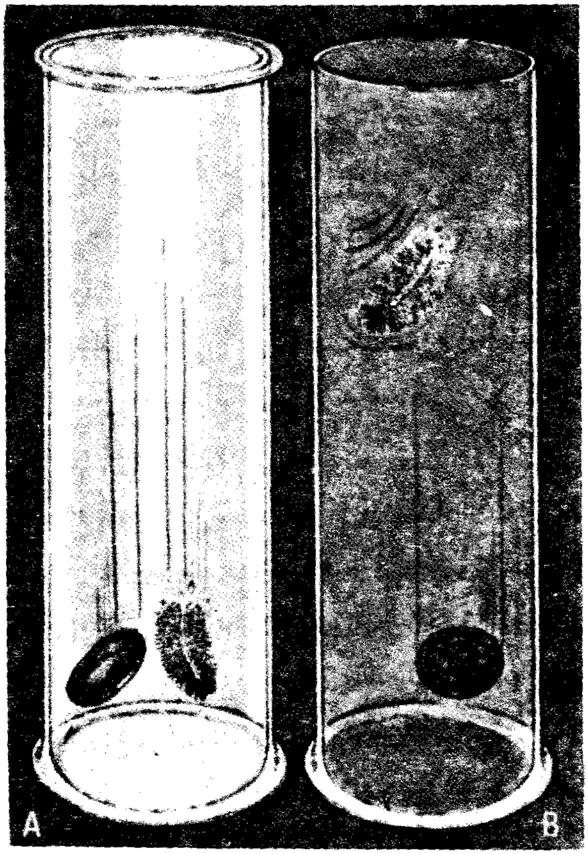
دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « غزو الفضاء » . وبعد أن انتهى من شرحه وهمَّ بالخروج من الفصل لحق به الفصيح ليسأله سؤالاً كان يلح عليه .

الفصيح : أريد أن أعلم ـ أستاذى ـ كيف تكون الحياة فى مكان عديم الوزن ؟!

المعلم : هذا سؤال هام جدًا يا فصيح ، وكثيرًا ما يدور فى أذهان الكثيرين من

---

(١) نظرًا لأن الدفع يتوقف على حجم الجسم وكثافة الهواء ، فإنه ينبغى أن يكون للجسمين (الريشة والحجر) حجمان مختلفان ، وفى حالتنا هذه لابد أن يكون حجم الريشة أكبر حتى تلقى دفعًا أكبر .



شكل رقم (٢٦) : (أ) القطعة المعدنية والريشة تسقطان معًا فى أنبوبة مفرغة من الهواء
(ب) فى أنبوبة فيها هواء

دارسى علم الفيزيقا ، لذا ، ولكى تكون الفائدة أعم ، فلنرجئ الإجابة عليه حتى نلتقى بجميع زملائك فى لقاء قريب مقبل إن شاء الله .

ولما جاء الموعد المرتقب ، قال المعلم لتلاميذه : لقد سألنى أخوكم الفصيح سؤالاً يتعلق بكيفية الحياة فى مكان فقد وزنه ، وها ... وقبل أن يتم المعلم حديثه صاح التلاميذ ثناء واطراءً على زميلهم الذى كثيرًا ما يثير من الأسئلة ويطرح من القضايا ما يستهدف الإجابة على علامات استفهام كبيرة تدور فى أذهانهم .

وبعد أن هدأ التلاميذ ، واصل المعلم حديثه : ... ما عبرتم عنه يوضح اتفاقنا

على أهمية الإجابة على السؤال المثار أو القضية المطروحة ، وفى معرض الإجابة لا أجد خيرًا من أن أقرأ عليكم ما ورد فى الجزء الثانى من كتاب « الفيزيقا المسلية » لمؤلفه الروسى « ياكوف بيريلمان » بهذا الخصوص ، والذى ورد فيه حوار بين مجموعة من العلماء الأصدقاء أثناء تناولهم طعام إفطارهم فى مطبخ عديم الوزن أثناء قيامهم بإحدى الرحلات الفضائية .

قال أحد المشتركين فى الرحلة « س »[1] مخاطبا مرافقيه : أيها الأصدقاء ، إننا لم نتناول طعام فطورنا بعد ، وإذ كنا قد فقدنا وزننا ونحن فى داخل القذيفة فهذا لا يعنى أننا قد فقدنا شهيتنا أيضا ! إننا لا نستطيع على الطعام صبراً ، وعلى العموم سأعد لكم طعاماً للإفطار عديم الوزن ! لأنه سيتكون بلا شك من أخف أصناف الطعام فى العالم على الإطلاق .

وبدون انتظار جواب صديقيه بدأ « س » فى إعداد الطعام . وعندما كان يحاول رفع سدادة دورق الماء الكبير تمتم قائلًا : يبدو أن دورق الماء فارغ ، ولكن منظره هذا لن يخدعنى لأننى أعرف السبب الذى جعله يبدو خفيفًا إلى هذه الدرجة . وها أنذا قد رفعت السدادة فليسمح الدورق بسكب الماء عديم الوزن فى القدر !.

وأمال « س » دورق الماء فى مختلف الاتجاهات ، ولكن الماء مع ذلك لم ينسكب منه . وهنا أتى الصديق « ص » لمساعدته وهو يقول : « هوِّن عليك يا صديق يجب أن تفهم أن الماء الموجود فى ظروف انعدام الوزن ، كما هى الحال بالنسبة لنا ، لن ينسكب من الدورق وعليك أن تصبه برج الدورق كما تصب الشراب الكثيف » .

ولم يطل « س » التفكير وأخذ يضرب قاعدة الدورق المقلوب براحة يده عدة ضربات ، ولكن حدثت مفاجأة !

الفصيح : ماذا حدث ؟

المعلم : تكونت عند عنق الدورق فى الحال كرة منتفخة من الماء بحجم قبضة اليد .

الفصيح : وماذا فعل « س » ؟

---

(١) سوف نرمز للأصدقاء الثلاثة المشتركين فى هذه الرحلة بالرموز « س » و « ص » و « ع » .

المعلم : صرخ مندهشًا : ماذا حدث للماء ؟ أرجوكما يا صديقى أن تفسرا لى سبب هذه الظاهرة .

فأجابه « ص » : إنها قطرة يا عزيزى « س » قطرة ماء عادية ، إن القطرات يمكن أن تكون كبيرة جدًا فى الأماكن التى تنعدم فيها الجاذبية ، إذ أن السوائل لا تأخذ شكل الإناء الذى توضع فيه ولا تتدفق على هيئة سيل إلا بتأثير الجاذبية فقط ، أما هنا فلا وجود للجاذبية ومن ثم ترك السائل لتأثير قواه الذرية الداخلية مما جعله يأخذ شكلاً كرويا كشكل قطرة الزيت فى تجربة بلاتو المشهورة[1] . فردَّ « س » بإنفعال : لا تهمنى هذه التجربة أو سواها ، وإنما الذى يهمنى أن يغلى الماء لأطهى به الحساء ، وأؤكد لك أن أية قوى ذرية لن تمنعنى من ذلك .

وبدأ « س » بنفض الماء بعنف فوق القدر التى تحوم فى الهواء ، ولكن كل شيء كان ضده على ما يبدو ، إن قطرات الماء الكبيرة زحفت إلى أعلى القدر بمجرد ملامستها لها ، ولم ينته الأمر عند هذا الحد ، بل جرى الماء من جدران القدر الداخلية منتقلاً إلى الجدران الخارجية وسرعان ماأصبحت القدر مغلفة بطبقة سميكة من الماء ، ولم تكن هناك أية امكانية لغلى الماء بهذا الشكل .

وعندئذ قال « ص » مخاطبًا « س » الحانق بصوت هادئ : إن هذه تجربة طريفة تثبت مدى فاعلية قوة التماسك وتأثيرها ، لا تقلق يا « س » فالأمر ما هو إلا عملية تبلل الأجسام الصلبة بالسوائل ، إلا أن الجاذبية فى هذه الحالة لا تعرقل تطور هذه العملية إلى أقصى حد .

واعترض « س » على ذلك قائلاً : مع مزيد الأسف ، فإن الجاذبية لا تعرقل هذه العملية هنا ! ولكن إن كانت هذه عملية تبلل أو غيرها من العمليات الأخرى فهذا لا يهمنى ، إن الذى يهمنى هو أن أجعل الماء يغلى فى داخل القدر وليس من حواليها ، يالها من حالة عجيبة ! إن أى طاه فى العالم لا يمكن أن يوافق على أن يطهى الطعام فى مثل هذه الظروف على الاطلاق .

وهنا تدخل الصديق « ع » فى الحديث ، وقال بلهجة مهدئة : إنك تستطيع عرقلة عملية التبلل بسهولة إذا كانت تزعجك إلى هذا الحد ، تذكر يا « س » أن

---

(١) سوف يأتى الحديث عن هذه التجربة الطريفة فى الفصل الثالث .

الماء لا يبلل الأجسام التى تدهن ولو بطبقة رقيقة من الشحم ، ادهن القدر من الخارج بطبقة من الشحم وسترى أن الماء سيبقى بداخلها .

وما أن سمع « س » هذا حتى تهلل وجهه من الفرح ، وقال وهو ينفذ نصيحة صديقه « ع » مرحى ! هذا هو العلم الحقيقى .

ثم بدأ بعد ذلك بغلى الماء على شعلة مصباح الغاز ، ولكن كل شىء وقف ضده أيضًا وعاكسه ، حتى فتيلة المصباح وكأنها تمنعت عن الاشتعال وتمردت عليه ، حيث اشتعلت بلهب ضئيل لمدة نصف دقيقة ثم انطفأت لسبب مجهول .

الفصيح : وهل تمكن من إشعالها فى النهاية ؟

المعلم : حاول « س » بكل صبر وأناة أن يجعل الفتيلة تعاود الاشتعال بيد أن جهوده كلها ذهبت أدراج الرياح !

الفصيح : وماذا فعل إذن ؟

المعلم : استغاث « س » اليائس بصديقيه وناداهما متسائلاً : « ص » ، « ع » هل من وسيلة لإشعال فتيلة المصباح العنيدة طبقًا لما تفرضه عليها قوانين الفيزيقا وأنظمة شركات الغاز ؟!

وهنا انبرى له « ع » موضحًا : ولكن لا يوجد هنا أى شىء غريب أو غير متوقع ، إن هذه الفتيلة تشتعل كما يراد منها بالضبط طبقًا لقوانين الفيزيقا ، أما فيما يتعلق بشركات الغاز فأعتقد أنها كانت ستفلس تمامًا لو انعدمت الجاذبية .

فأجابه « س » مستوضحًا : ماذا تعنى ؟

فاستطرد « ع » : ... إنك تعلم بأنه عند الاحتراق يتكون غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء وهما من الغازات التى لا تحترق ، وعادة لا تبقى نواتج الاحتراق هذه بقرب الشعلة بالذات ، لأن تيار الهواء النقى يطردها إلى أعلى لأنها أخف منه نتيجة لسخونتها ، ولكن هنا لا توجد جاذبية ، لذا فإن نواتج الاحتراق هذه تبقى فى أماكن تكونها وتحيط الشعلة بطبقة من الغازات التى لا تحترق وتمنع وصول الهواء النقى إليها ، ولهذا السبب فإن الفتيلة هنا تشتعل بضآلة ثم تنطفىء بسرعة وعلى هذا الأساس يقوم عمل طفايات الحريق حيث يحاط اللهب بغازات لا تحترق .

وهنا قاطعه « س » قائلاً : أفهم من هذا أنه لولا وجود الجاذبية الأرضية لما كنا

بحاجة إلى فرق إطفاء الحريق على سطح كوكبنا لأن الحريق سينطفئ من نفسه مختنقا بأنفاسه ؟

فأجاب « ع » : هذا حق ، أما الآن ، فلطهى الطعام اشعل الفتيلة مرة ثانية وانفخ الشعلة ، وأرجو أن نتمكن أنا و « ص » من إيجاد جاذبية اصطناعية وجعل الفتيلة تشتعل كما يحدث على سطح الأرض .

وهذا ما تم بالضبط ، حيث أشعل « س » الفتيلة مرة أخرى ، وبدأ بطهى الطعام وهو يتتبع ـ بشماته ـ محاولات « ص » و « ع » نفخ الشعلة وترويحها على التوالى لإيصال الهواء النقى إليها بصورة مستمرة ، أما « س » فقد كان يعتقد فى قرارة نفسه بأن صديقيه وعلمهما هما المسئولان عن كل هذه المشاكل التى تواجهه ! ، لذا هذرم قائلاً : إنكما تقومان إلى حد ما بدور مدخنة المصنع وذلك بالابقاء على الجاذبية ، إنى أرثى لحالكما يا صديقى ، ولكننا إذا أردنا أن نتناول فطورًا ساخنًا ، علينا أن نخضع لمبادىء الفيزيقا وقوانينها !.

ومضى على هذه العملية ربع ساعة ، ونصف ساعة ، وساعة ، و ... ولم يغل الماء الذى بالقدر ولم يبد عليه أنه سيغلى !

الفصيح : ولكن هل غلا فى النهاية ؟

المعلم : ستعرف ذلك فى اللقاء المقبل إن شاء الله يا فصيح .

الفصيح (ومعه كل التلاميذ) : بل الآن ، نرجوك أستاذنا .

المعلم : طلب الصديقان « ص » و « ع » من صديقهما « س » أن يتذرع بالصبر ، وخاطباه قائلين : إنك تعلم بأن الماء العادى الذى له وزن يسخن بسرعة ـ أتدرى لماذا ؟ لسبب واحد فقط وهو اختلاط طبقاته المختلفة ، حيث تقوم الطبقات الباردة العليا بإزاحة الطبقات السفلى الساخنة لأنها أخف منها ، ونتيجة لذلك ترتفع درجة حرارة السائل أجمعه بسرعة ، هل استطعت مرة أن تسخن الماء من أعلى وليس من أسفل ، لعلك لم تستطع لأن طبقات الماء المختلفة لن تختلط مع بعضها البعض لأن الطبقات العليا الساخنة سوف تبقى فى محلها ولا تتحرك ، إن موصلية الماء للحرارة ضئيلة جدًا ، إذ يمكن تسخين طبقات الماء العليا إلى درجة الغليان بينما نجد فى طبقاته السفلى قطعًا من الجليد غير الذائب !.
أما فى عالمنا هذا ، عالم انعدام الوزن ، فليست هناك أية أهمية للجهة التى يسخن

منها الماء لأن طبقات الماء المختلفة لن تختلط مع بعضها فى داخل القدر ، ويجب أن يسخن الماء ببطء شديد ، وإذا أردت الإسراع فى عملية التسخين ، فيجب عليك أن تقوم بتحريك الماء باستمرار .

وحذر « ع » « س » طالبًا منه عدم تسخين الماء إلى ١٠٠° م والاكتفاء بتسخينه إلى درجة تقل عن ذلك بقليل لأنه عند تسخين الماء إلى ١٠٠° م يتكون بخار كثير يكون له فى هذه الحالة وزن نوعى يساوى الوزن النوعى للماء وكلاهما يساوى صفرًا ، وسوف يختلط هذا البخار مع الماء وينتج عن اختلاطهما رغوة متجانسة وبعد هذا التحذير حدثت مفاجأة .

الفصيح : ماذا حدث ؟

المعلم : عندما فتح « س » أحد الأكياس التى كان بها حمصاً ونفضه بهدوء ، تطايرت حبات الحمص فى الهواء وأخذت تحوم فى جو القذيفة بلا توقف مصطدمة بالجدران ومرتدة عنها دون توقف ، وهكذا كانت حبات الحمص « الطائرة » على وشك أن تسبب للرحلة كارثة مروعة ، فقد سحب « ع » أثناء تنفسه إحداها إلى داخل حنجرته مصادفة ، فسعل بشدة وأوشك على الاختناق .

الفصيح : وهل تمكن الرواد من التغلب على هذا الخطر ؟

المعلم : واظب الأصدقاء الثلاثة على اقتناص حبات الحمص « الطائرة » .

الفصيح : وكيف تم لهم اقتناصها ؟

المعلم : بشبكة خاصة كان « س » قد أعدها لمثل هذا الغرض .

الفصيح : المهم هل تم طهى الطعام ؟!

المعلم : لم تكن عملية الطهى سهلة فى مثل هذه الظروف ، فقد كان « س » على حق عندما أكد لزميليه بأن أمهر الطهاة يعجزون عن الطهى هنا ، وقد حدثت بعد ذلك مضايقات كثيرة .

الفصيح : مثل ماذا ؟

المعلم : مثل الصعوبة التى واجهتهم عند « تحمير » قطع اللحم ، إذ كان لابد من تثبيت تلك القطع باستمرار بواسطة الشوكة وإلا لكانت أبخرة السمن المتكونة تحت قطع اللحم ستدفع بها إلى أعلى دون « تحمير » .

الفصيح : إلى أعلى ؟!

المعلم : هذا إذا جاز لنا أن نستخدم كلمة « أعلى » ، حيث لايوجد فى مثل تلك الظروف « أعلى » أو « أسفل » .

الفصيح : كانت هناك صعوبة بالغة فى طهى الطعام ، فهل كانت هناك صعوبة كذلك فى تناوله ؟

المعلم : لقد كانت عملية تناول الطعام أصعب بكثير من عملية إعداده !

الفصيح : كيــف ؟

المعلم : لقد بدت عملية تناول الطعام بمظهر غريب فى هذا المكان الذى فقد وزنه إذ تعلق الأصدقاء الثلاثة فى الهواء بأوضاع مختلفة دون أن يفقدوا حيويتهم ، وكانت رؤوسهم تصطدم ببعضها البعض فى كل دقيقة .

الفصيح : ألم يتمكنوا من الجلوس ؟!

المعلم : ليست هناك فائدة ـ بالطبع ـ ترجى من وجود كراسى أو أرائك فى عالم تنعدم فيه الجاذبية .

الفصيح : وهل من صعوبات أخرى ؟

المعلم : تمثلت الصعوبة الحقيقية فى عدم إمكانية صب الحساء عديم الوزن فى الأطباق ، وعندما حاول « س » أن يفعل ذلك ، كان على وشك أن يضحى بجهوده التى بذلها فى الصباح ناسيًا أن الحساء لا وزن له ، ولكن نظرًا لشدة جوعه ضرب بيده قاعدة القدر المقلوب بحنق ليطرد منها الحساء العنيد ، وأخيرًا خرجت من القدر قطرة كروية كبيرة جدًّا،وهى عبارة عن حساء مكوَّر !. وكان على « س » ـ بالضرورة ـ أن يصبح مثل البهلوان لكى يقبض على الحساء الذى حضره بصعوبة بالغة ويعيده ثانية إلى القدر .

كذلك كانت هناك صعوبة أخرى ، وهى أن محاولة استخدام الأصدقاء للملاعق ذهبت أدراج الرياح .

الفصيح : لِمَ ؟!

المعلم : لأن الحساء بلل الملاعق جميعها حتى الأصابع وتدلى منها مثل حجاب صلب .

الفصيح : وماذا فعلوا ؟

المعلم : دهنوا الملاعق بالسمن لكى يمنعوا حدوث التبلل .

الفصيح : وهل أفادت هذه العملية ؟

المعلم : لم تفد بالطبع شيئًا ، إذ تكوَّر الحساء على الملاعق ولم تكن هناك أية إمكانية لإيصاله إلى الفم بسلام .

الفصيح : وهل تمكنوا من حل هذه المشكلة ؟ كأنى أراهم وقد سال لعابهم دون جدوى من إشباع حاجتهم من الطعام أو حتى « بل » ريقهم !

المعلم : تمكن « ع » فى نهاية الأمر من أن يجهز أنابيب من الورق المشمع استطاعوا بواسطتها من تناول الحساء العنيد بسحبه إلى الفم عن طريق المص .

الفصيح : تقول عن طريق المص ؟!

المعلم : أجل .

الفصيح : هل يمكن شرب السوائل فى الوسط الذى تنعدم فيه الجاذبية بطريقة المص ؟

المعلم : ولِمَ لا ؟!

الفصيح : إن الهواء الموجود داخل القذيفة المنطلقة يكون عديم الوزن ، ومن ثم لا ضغط له ، وفى غياب الضغط لايمكن الشرب عن طريق مص السائل وسحبه إلى داخل الفم .

المعلم : هذا خطأ ، مع أنه يبدو منطقيًا يا فصيح .

الفصيح : لا أفهم !.

المعلم : إن فقدان الهواء لوزنه فى مثل هذه الظروف ليس له أى ارتباط بعدم وجود الضغط .

الفصيح : كيــف ؟!

المعلم : لأن ضغط الهواء الموجود فى فراغ مسدود لا ينتج عن وزن الهواء ، وإنما عن محاولة الهواء ـ كغاز ـ التمدد إلى أقصى حد ، أما فى الفراغ المفتوح على سطح الأرض فتلعب الجاذبية الأرضية دور الجدران التى تحول دون هذا التمدد[1] .

---

(١) أصبحت مسألة تناول الطعام فى الفضاء الكونى مادة للدراسة الدقيقة والجادة عند الإعداد لرحلات كونية طويلة الأمد ، وقد تم صنع عجائن خاصة للتغذية موضوعة داخل أنابيب خاصة مثل معجون الأسنان . أما الماء الموجود على متن السفن الفضائية فيوضع فى خزانات خاصة يشرب منها رجال الفضاء =

نظرة .. من تحت الماء !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « انكسار الضوء » ، وبعد أن شرح قانونه تراءى للفصيح أن يسأله سؤالا طريفًا .

الفصيح : ماذا يكون عليه شكل العالم الخارجى إذا ما رمقناه بنظرة من تحت الماء ؟

المعلم : سيبدو غير طبيعى ، حيث أنه سيظهر للعين فى هذه الحالة متغيرًا ومشوهًا إلى حد يجعل من الصعب التعرف عليه .

الفصيح : زدنى إيضاحًا ، أستاذى .

المعلم : إذا ما غطسنا فى الماء وبدأنا من هناك بإلقاء نظرة على العالم الخارجي ، فإن شكل الغيوم المعلقة فى كبد السماء فوق رأسنا مباشرة سوف لا يتغير بتاتًا .

الفصيح : لماذا ؟

المعلم : لأن الشعاع العمودى لا ينكسر .

الفصيح : وماذا عن الأشياء الأخرى .

المعلم : تبدو الأشياء التى تسقط أشعتها على سطح الماء بزوايا حادة مشوهة بالنسبة للعين كما لو كانت منضغطة الارتفاع .

الفصيح : وهل يزداد هذا الانضغاط شدة كلما كانت زوايا سقوط أشعة الأشياء على سطح الماء حادة أكثر ؟

المعلم : بالطبع ، لأن كل الأشياء الموجودة خارج الماء يجب أن تنحصر فى ذلك المخروط الضيق تحت الماء وتختصر الزاوية ١٨٠° إلى ٩٧° أى إلى النصف تقريبًا ، ولابد من أن تكون الصور مشوهة فى هذه الحالة .

الفصيح : وماذا بالنسبة للأشياء التى تسقط أشعتها على سطح الماء بزاوية صغيرة ١٠° مثلا ؟

المعلم : تنضغط فى داخل الماء إلى درجة كبيرة لا تستطيع العين تمييزها تقريبا .

= بواسطة خراطيم ليِّنة . وفيما يتعلق بالطعام الصلب ، مثل الخبز واللحم ، فإنه يعبأ على هيئة قطع صغيرة يمكن دسها فى الفم مباشرة .

الفصيح : وماذا عن سطح الماء بالذات ؟

المعلم : يبدو فى غاية الغرابة .

الفصيح : لِمَ ؟!

المعلم : لأنه لا يبدو من تحت الماء مستويًا ، وإنما يظهر على هيئة مخروط ، وسوف يتراءى لك – يا فصيح – وكأنك تقف على قعر مخروط كبير جدًّا تميل جوانبه على بعضها البعض بزاوية أكبر من الزاوية القائمة بقليل (٩٧°) وسوف ترى أن الحافة العليا لهذا المخروط محاطة بحلقة ملونة بألوان قوس قزح : الأحمر والأصفر والأخضر والأزرق والبنفسجى .

الفصيح : ولكن ما سبب هذه الظاهرة ؟

المعلم : إن ضوء الشمس الذى يبدو أبيض يتألف – كما تعلم – من عدة ألوان مختلفة ، ولكل من هذه الألوان معامل انكسار خاص ومن ثم « زاوية حرجة » خاصة ونتيجة لوجود هذه الظاهرة فإننا عندما ننظر إلى شىء ما من تحت الماء نراه محاطًا بهالة مرقشة بألوان قوس قزح .

الفصيح : وما الذى يمكن رؤيته خارج حدود ذلك المخروط الذى يضم كل الأشياء الموجودة خارج الماء ؟ .

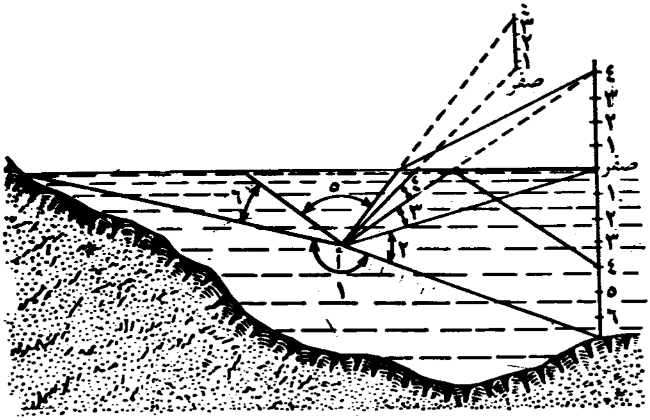
المعلم : فى خارج حدود المخروط المذكور ، يمتد سطح الماء اللامع الذى تنعكس فيه صور الأشياء الموجودة تحت الماء كما تنعكس فى المرآة تمامًا ، أما الأشياء التى يكون نصفها مغمورًا فى الماء والنصف الآخر فى الهواء فسوف تظهر لعين الإنسان الموجود تحت الماء بمظهر غريب جدًا .

الفصيح : كيف ؟

المعلم : لنفرض أننا غمرنا مقياس منسوب الماء فى النهر ، فما الذى سيراه المراقب الموجود تحت الماء فى النقطة أ ؟ . (شكل رقم ٢٧) .

الفصيح : لا أعرف .

المعلم : لمعرفة الإجابة ، نقسم المنطقة التى تقع تحت مراقبته (٣٦٠°) إلى عدة أقسام وندرس كل قسم على حدة ، فى حدود الزاوية ١ يرى المراقب قاع النهر إذا كان مضاء بطبيعة الحال إلى درجة كافية ، وفى حدود الزاوية ٢ يرى جزء المقياس الموجود تحت سطح الماء بدون تشويه ، وفى حدود الزاوية ٣ تقريبًا يرى



شكل رقم (٢٧) : هكذا يبدو مقياس عمق الماء المغمور إلى النصف فى داخل الماء ، بالنسبة للمراقب الموجود تحت الماء ، الذى تقع عينه فى النقطة أ . وفى حدود الزاوية ٢ يظهر جزء المقياس المغمور فى الماء ويكون مشوش الملامح ، وفى حدود الزاوية ٣ يبدو انعكاس ذلك الجزء على سطح الماء الداخلى ، وإلى الأعلى قليلاً يبدو الجزء البارز للمقياس بشكل مقلص وقد انفصل عن الجزء الباقى بمسافة فاصلة ، وفى حدود الزاوية ٤ ينعكس قاع النهر ، وفى حدود الزاوية ٥ يبدو العالم الخارجى برمته على هيئة ماسورة مخروطية ، وفى حدود الزاوية ٦ يبدو انعكاس قاع النهر على سطح الماء الداخلى ، وفى حدود الزاوية ١ تظهر صورة غير واضحة لقاع النهر

انعكاس نفس الجزء المذكور من المقياس ، أى يرى الجزء المغمور من المقياس بشكلٍ مقلوب .

الفصيح : بشكل مقلوب !

المعلم : نعم .

الفصيح : وما السبب ؟

المعلم : الانعكاس الكلى ؟

الفصيح : وماذا عما فوق ذلك ؟

المعلم : يرى المراقب الموجود تحت الماء جزء المقياس البارز فوق الماء ، ولكنه لا يكون امتدادًا للجزء الموجود تحت الماء بل يكون مزاحًا إلى أعلى كثيرًا وكأنه منفصل عن قاعدته تمامًا .

الفصيح : ولعله من البديهى ألا يفكر المراقب بأن الجزء الموجود فى الهواء هو امتداد للجزء الأول المغمور فى الماء .

المعلم : هذا صحيح ، وبالإضافة إلى ذلك ، فإن المقياس سيبدو منضغطًا جدًا

وخاصة فى الجزء السفلى حيث تصبح الأرقام فى هذا الجزء سميكة إلى درجة واضحة ، كذلك فإن الشجرة الموجودة على الساحل والمغمورة إلى النصف بمياه الفيضان ، يجب أن تبدو للناظر من تحت الماء كما هى عليه فى الشكل رقم (٢٨) .

الفصيح : وماذا إذا وقف إنسان فى المكان الذى يوجد فيه مقياس منسوب الماء ؟

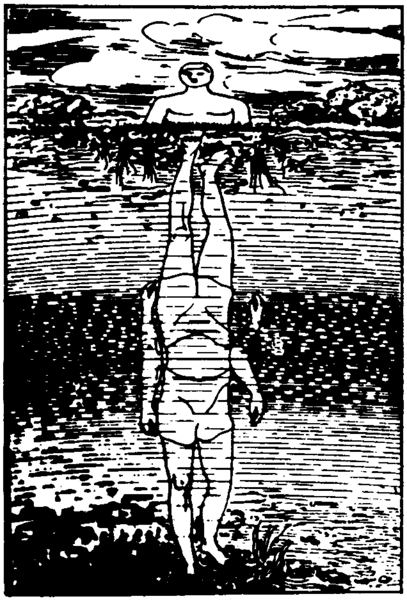
المعلم : سيبدو للناظر من تحت سطح الماء كما هو مبين فى الشكل رقم (٢٩) .

الفصيح : وكيف يبدو ذلك الإنسان بالنسبة لبعض الأحياء المائية كالأسماك مثلا .

المعلم : يجب أن ترى الأسماك الإنسان المذكور بنفس المظهر المبين فى الشكل السابق أيضًا .

الفصيح : وعندما يسير هذا الإنسان على قاع النهر الضحل ؟

شكل رقم (٢٨) شجرة نصف مغمورة فى الماء كما يراها المراقب الموجود تحت سطح الماء (قارن هذا الشكل مع الشكل رقم (٢٩)



شكل رقم (٢٩) هكذا يبدو جسم الإنسان المغمور إلى صدره فى الماء ، بالنسبة للمراقب الموجود تحت سطح الماء (قارن هذا الشكل مع الشكل رقم (٢٨)

المعلم : يتحول بالنسبة للأسماك إلى شخصين : شخص علوى بدون رجلين وشخص سفلى بدون رأس وله أربعة أرجل !

الفصيح : وعندما يبتعد الإنسان عن المراقب الموجود تحت الماء ؟

المعلم : ينضغط النصف العلوى من الجسم من النصف السفلى أكثر فأكثر .

الفصيح : وعند الابتعاد إلى مسافة معينة .

المعلم : يختفى الجذع الموجود فوق سطح الماء تقريبًا ، ويبقى الرأس وحده متدليا فى الهواء بحرية .

الفصيح : هل نستطيع بواسطة التجربة أن نتحقق - أستاذى - من صحة هذه الاستنتاجات الغريبة ؟

المعلم : يمكننا دراسة ظروف الرؤية تحت الماء باستخدام آلة تصوير خاصة مملوءة من الداخل بالماء ، وفى هذه الحالة نستخدم بدلاً من العدسة لوحًا معدنيًا يحتوى على ثقب صغير ، ومن السهل أن نفهم بأنه إذا كان كل الفراغ الموجود بين الثقب واللوح الحساس للضوء مملوءًا بالماء ، فإن العالم الخارجى يجب أن يظهر على اللوح الحساس بنفس المظهر الذى يبدو به لعينى المراقب الموجود تحت الماء .. وبهذه الطريقة بالذات تمكن العالم الفيزيقى الأمريكى « وود » من الحصول على صور مدهشة للغاية .

الفصيح : هل من طريقة أخرى للتعرف المباشر على كيفية ظهور العالم الخارجى بالنسبة للمراقب الموجود تحت الماء ؟ .

المعلم : نغمر مرآة فى ماء بحيرة ساكنة ونجعلها تميل بزاوية مناسبة ثم نلاحظ الأشياء الخارجية المنعكسة عليها ، وسوف تؤكد لنا هذه الطريقة صدق جميع التصورات النظرية التى شرحناها آنفا بكل تفاصيلها .

الفصيح : إننى مندهش من أن طبقة السائل الشفافة الموجودة بين العين والأشياء الواقعة خارج هذه الطبقة تستطيع أن تشوه مظهر العالم الموجود خارج الماء وتضفى عليه مثل هذه المظاهر .

المعلم : إن أى كائن يعيش على اليابسة ويجد نفسه فجأة تحت سطح الماء سوف لن يستطيع التعرف على معالم الأرض التى عاش عليها من قبل يا فصيح !

هذه البيضة .. أتحداك أن تكسرها !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « القوة » وفى أثناء الشرح أثار الفصيح المسألة التالية :

الفصيح : إذا فرضنا أن الفيل يولد فى داخل بيضة ، فهل ستكون قشرتها فى هذه الحالة سميكة جدًا ، وإذا كانت كذلك فأعتقد أننا لا نستطيع اختراقها حتى بقذيفة مدفع ولاحتجنا إلى اختراع أسلحة جديدة أكثر فاعلية !

المعلم : سوف تصاب بدهشة مماثلة - لو علمت - يا فصيح - أن قشرة البيضة العادية لا تعتبر فى الحقيقة شيئًا رقيقًا كما يبدو ، إن كسر قشرة البيضة بالضغط على طرفيها براحتى اليد (شكل رقم ٣٠) ليس بالأمر الهين ، إذ إنه يحتاج إلى قوة لا يستهان بها عند وضع البيضة بالصورة المبينة فى الشكل السابق[1] .

الفصيح : وما السبب فى ذلك ؟!

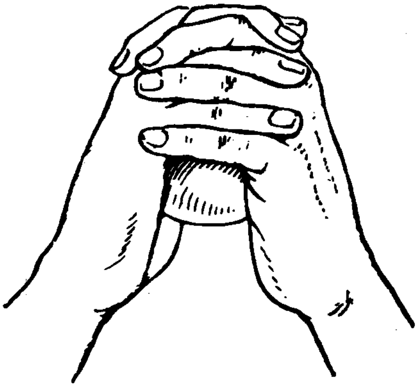
المعلم : إن الصلابة غير العادية لقشرة البيضة تعتمد بصورة قاطعة على شكلها المحدب ، وتعلل بنفس الأسباب التى تعلل بها مقاومة مختلف أنواع القناطر والعقود .

الفصيح : هل من توضيح لهذه الأسباب ؟

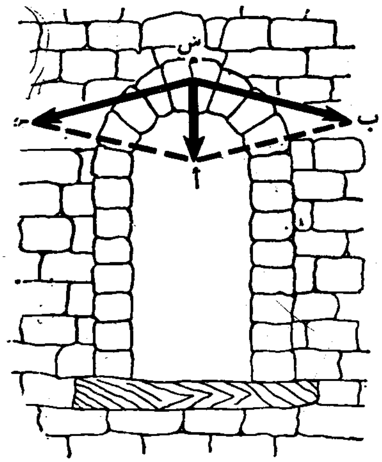
المعلم : يبين الشكل رقم (٣١) عقدًا حجريا صغيرًا فوق إحدى النوافذ . إن الحمل س (أى وزن أقسام البناء الموجودة فوق العقد) الذى يرتكز على الحجر الوسطى الأسفينى للعقد يضغط إلى أسفل بالقوة المشار إليها بالسهم أ فى الشكل الأخير ، ولكن الحجر لا يمكن أن يتحرك إلى أسفل وذلك بسبب شكله الإسفينى ويكتفى فى هذه الحالة بالضغط على الأحجار المجاورة له ، وفى هذه الحالة تتحلل القوة أ ، حسب قانون متوازى الأضلاع ، إلى قوتين (مركبتين) أشير إليهما بالسهمين ب و جـ . وهاتان القوتان تتعادلان مع مقاومة الأحجار المجاورة التى تكون بدورها محصورة بين الأحجار التى تجاورها ، وهكذا لا يمكن للقوة التى

---

(١) يجب الحذر عند إجراء هذه التجربة لتجنب احتمال انغراز القشرة فى راحة اليد .



شكل رقم (٣٠) يحتاج الشخص إلى قوة كبيرة لكسر بيضة موضوعة بين يديه بالشكل المبين أعلاه



شكل رقم (٣١) السبب الذى يجعل العقد جيد المقاومة

تضغط على العقد من الخارج أن تجعله ينهار بينما يسهل انهيار العقد نسبيًّا بتأثير القوةالمؤثرة من الداخل ، وهذا مفهوم لأن الشكل الإسفينى للأحجار ، الذى يمنعها من الهبوط ، لا يحول دون ارتفاعها بتاتًا .

الفصيح : وما علاقة كل ذلك بموضوعنا ؟!

المعلم : إن قشرة البيضة ما هى إلا عقد ولكن من النوع المتصل الانحناء ، ولا يمكن للضغط الخارجى أن يحطم ذلك العقد بسهولة مثلما يحطم أية مادة هشة .

الفصيح : وهل معنى هذا أنه يمكن للبيضة العادية أن تتحمل ثقلا ما دون أن تنكسر ؟ .

المعلم : يمكننا أن نجعل القوائم الأربع لمنضدة ثقيلة تستند إلى بيضات أربع نيئة دون أن تنكسر البيضات[1] .

الفصيح : هل يفسر لنا هذا لماذا لا تخاف الدجاجة المفرخة من انكسار قشرة البيضة عندما تجلس عليها بينما يستطيع الفرخ الضعيف عندما يريد الخروج من سجنه الطبيعى أن يخرق قشرة البيضة بمنقاره من الداخل بسهولة تامة ؟

---

(١) لكى نجعل البيضات تنتصب على الأرض يجب تثبيت قواعدها بالجبس الذى يتماسك جيدًا مع القشرة الكلسية .

المعلم : نعم . وعندما نكسر قشرة البيضة برفق بضربة جانبية بملعقة الشاى ، فإننا لا نتصور مدى مقاومتها للضغط المؤثر عليها فى الظروف الطبيعية ، إن الخالق الأعظم قد حمى الكائن الحى النامى فى داخل البيضة بدرع متين .

الفصيح : هل المتانة المدهشة للمصابيح الكهربية التى تبدو فى الظاهر رقيقة جدًا هى وليدة نفس الظروف التى تمخضت عن متانة قشرة البيضة ؟ .

المعلم : أجل . وتصبح متانةالمصابيح الكهربية مدعاة للدهشة إذا علمنا أن عددا كبيرًا منها (الفارغة وليست المملوءة بالغاز) تقوم بمقاومة ضغط الهواء الخارجى ، هذا مع مقدار ضغط الهواء المؤثر على المصباح الكهربى ليس هينًا ، إذ يتعرض المصباح الذى يبلغ قطره ١٠ سم إلى ضغط يزيد على ٧٥ كجم ، أى وزن إنسان متوسط ، من كلتا الجهتين ، وتشير التجربة إلى قدرة المصباح الكهربى الفارغ على تحمل ضغط يزيد على ما ذكرناه بمرتين ونصف .

حذار .. من قاعدة برنولى !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « قاعدة برنولى » وبدأ شرحه بالإشارة إلى أن هذه القاعدة وضعت لأول مرة عام ١٧٢٦ من قبل عالم الفيزيقا « دانييل برنولى » ، وتنص على أنه « يكون ضغط تيار الماء أو الهواء كبيرًا إذا كانت سرعته بطيئة ، ويقل الضغط بازدياد السرعة » . وبعد هذا أراد المعلم أن يفسر بهذه القاعدة ظاهرة غريبة ، وهى ظاهرة تجاذب السفن مع بعضها البعض مما يترتب عليه وقوع كثير من الحوادث المؤلمة فى عرض البحر .

المعلم : فى خريف عام ١٩١٢ وقعت الحادثة التالية للباخرة « أوليمبيك » التى كانت تعتبر من أضخم البواخر فى العالم ، كانت هذه الباخرة تمخر ذات مرة عباب المحيط ، وإذا بالطرادة « هاوك » - وهى أصغر من الباخرة بكثير - تقترب منها بسرعة كبيرة وتسير بصورة موازية لها تقريبًا على مسافة عدة مئات من الأمتار وعندما أصبحت الباخرتان فى الوضع المبين فى الشكل رقم (٣٢) ، حدث ما لم يكن فى الحسبان .

الفصيح : ما الذى حدث ؟

المعلم : انحرفت الطرادة بشدة عن خط سيرها وكأنها وقعت تحت تأثير قوة خفية واستدارت بمقدمتها نحو الباخرة « أوليمبيك » واندفعت إليها بصورة مستقيمة تقريباً دون أن تنصاع لعجلة القيادة وحدث الاصطدام بينهما ،وانحشرت مقدمة الطرادة فى هيكل الباخرة ، وكان الاصطدام من القوة بحيث أحدثت الطرادة فجوة كبيرة فى هيكل الباخرة .

الفصيح : وهل جرى تحقيق فى هذه الحادثةالغريبة ؟

المعلم : اتهم المحققون قبطان الباخرة بالتسبب فى وقوع الاصطدام لأنه - على حد قولهم - لم يتخذ أية إجراءات لإفساح المجال أمام الطرادة المندفعة فى اتجاه متقاطع مع خط سير الباخرة ، ولم ير المحققون بالتالى أية غرابة فى هذه الحادثة واعتبروا أنها وقعت نتيجة لسوء إدارة قبطان الباخرة لا غير ، ولكن السبب الحقيقى لهذا الاصطدام ...

الفصيح : وهل هناك سبب آخر غير سوء إدارة القبطان ؟!

المعلم : كان السبب الحقيقى عبارة عن حالة لا يمكن التنبؤ بوقوعها مطلقا وهى حالة التجاذب المتبادل بين السفن فى عرض البحر .

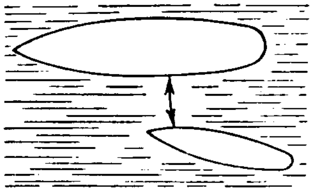
الفصيح : وهل وقعت مثل هذه الحادثة من قبل وبنفس الطريقة أم أنها مجرد مصادفة ؟

المعلم : ربما تكون مثل هذه الحادثة قد وقعت كثيرًا من قبل عند سير باخرتين بصورة متوازية ولكن نظرًا لعدم وجود بواخر كبيرة جدًّا قبلَ ذلك الوقت ، فإن هذه الظاهرة لم تحدث من قبل بمثل هذه القوة ، ولكن عندما أخذت « المدن العائمة » تجوب المحيطات برزت ظاهرة تجاذب السفن بشكل ملموس جدًا ، الأمر الذى جعل قادة السفن الحربية يحسبون حسابها أثناء المناورات وربما تعرضت السفن الصغيرة التى تبحر إلى جانب البواخر الكبيرة لنقل الركاب والبارجات الحربية إلى عدد كبير من حوادث الاصطدام لنفس السبب السابق .

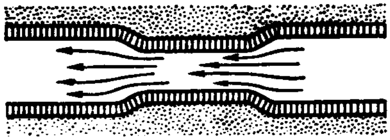
الفصيح : ولكن ما هو التفسير العلمى لهذا التجاذب ؟ هل لقانون الجذب العام لنيوتن دخل فى ذلك .

المعلم : كلا ، إن سبب هذه الظاهرة يختلف عن ذلك تماماً ، ويفسر بالقاعدة التى تحكم انسياب السوائل فى المواسير والقنوات . حيث يمكننا إثبات أن الماء

الذى ينساب فى قناة تحتوى على أقسام ضيقة وأخرى واسعة ، يزيد من سرعة انسيابه فى الأقسام الضيقة ويقلل من ضغطه على جدران القناة ، أما فى الأقسام الواسعة فينساب بهدوء بضغط أكبر على جدران القناة (وذلك وفقا لقاعدة برنولى) (شكل رقم ٣٣) .



شكل رقم (٣٢) وضعية الباخرتين « أوليمبك » و « هاوك » قبل وقوع الاصطدام



شكل رقم (٣٣) إن سرعة جريان الماء فى الأقسام الضيقة من القناة أكبر من سرعة جريانه فى أقسامها الواسعة ، أما ضغطه على جدرانها فيكون فى الأقسام الضيقة أقل مما هو عليه فى أقسامها الواسعة

الفصيح : نريد مزيدًا من التفصيل يكشف لنا النقاب عن سر تجاذب السفن مع بعضها البعض .

المعلم : عندما تقوم سفينتان بصورة متوازية يتكون بين جانبيهما المتقابلين شكل يشبه قناة الماء مع فارق واحد ، هل تعرفه يا فصيح ؟ .

الفصيح : إن جدران القناة العادية تكون ثابتة بينما يكون الماء متحركًا ، أما فى هذه الحالة فالعكس هو الصحيح ، حيث تكون الجدران متحركة والماء ثابتًا .

المعلم : هذا صحيح ، ولكن تأثير القوى لا يتغير من جراء ذلك مطلقًا : ففى الأقسام الضيقة للقناة المتحركة يكون ضغط الماء على الجدران أقل مما هو عليه فى الأقسام الأخرى المحيطة بالسفينتين .

الفصيح : تقصد - أستاذى - أن جانبى السفينتين المتقابلين يتعرضان لضغط الماء بمقدار أقل مما يتعرض له الجانبان الخارجيان للسفينتين .

المعلم : هذا ما قصدت .

الفصيح : وما الذى يجب حدوثه نتيجة لذلك ؟

المعلم : إن ضغط الماء على الجانبين الخارجيين يجعل السفينتين تقتربان من بعضهما حتمًا .

الفصيح : وبطبيعة الحال يكون اقتراب السفينة الصغيرة أسرع فى الوقت الذى تكون فيه السفينة الكبيرة ثابتة تقريبًا .

المعلم : نعم : وهذا يفسر لنا لماذا يكون التجاذب قويًا وخاصة عندما تمر سفينة كبيرة بسرعة بالقرب من سفينة صغيرة .

الفصيح : وهل معنى هذا أن سبب التجاذب بين السفن يعود إلى تأثير المص الناتج عن الماء الجارى ؟

المعلم : هذا صحيح أيضًا ، ويفسر لنا نفس السبب السابق الخطر الذى ينجم عن مجارى المياه السريعة وعن تأثير المص الناتج عن دوامات الماء بالنسبة للناس الذين يسبحون فى تلك المياه .

الفصيح : هل من حسابات توضح خطورة هذا المص ؟

المعلم : أثبت الحساب أن تيار الماء الجارى بسرعة معتدلة قدرها متر / ثانية يجر معه جسم الإنسان بقوة تساوى ٣٠ كجم !

الفصيح : أعتقد أنه ليس من السهل أن يثبت الإنسان فى مكانه عند تعرضه لمثل هذه القوة .

المعلم : وخصوصًا فى الماء ، حيث لا يمكن لوزن الجسم الذاتى أن يساعد الإنسان على الاحتفاظ بتوازنه .

الفصيح : هل يمكن تفسير المص الناتج عن قطار سريع الحركة بقاعدة برونولى كذلك .

المعلم : إن القطار المتحرك بسرعة ٥٠ كم / ساعة يجذب إليه الشخص الواقف قريبًا منه بقوة تقدر بحوالى ٨ كجم .

الفصيح : وهل معنى هذا أن قاعدة برنولى تنبطق على الغازات أيضًا ؟

المعلم : نعم . . وفى الدراسات الخاصة بالغازات يطلق على هذه الظاهرة اسم ظاهرة « كليمان - ديزوروم » وهو مشتق من اسمى العالمين الفيزيقيين مكتشفيها . كما يطلق عليها أيضا اسم « التناقص الايروستاتيكى » . ولك أن تعلم - يافصيح - أن اكتشاف هذه الظاهرة تم لأول مرة بمحض الصدفة .

الفصيح : كيف ؟ .

المعلم : طلب من أحد العمال فى منجم فرنسى أن يأخذ لوحًا خشبيًّا ويسد به

فتحةِ المهواة الخارجية التى يدخل من خلالها الهواء المضغوط إلى المنجم . . وقد حاول العامل طويلاً التغلب على تيار الهواء المتدفق إلى المنجم . وصدفة انطبق اللوح ذاتيًا على الفتحة انطباقًا وكاد - لولا كبر حجمه - أن يجر معه العامل المذعور إلى داخل فتحة المهواة ، وبالمناسبة فإن خاصية سريان الغاز هذه تفسر لنا عمل المرذاذ .

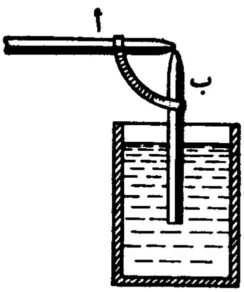
الفصيح : وما المرذاذ ؟ وكيف يعمل ؟

المعلم : المرذاذ هو الجهاز الذى يستخدم لتحويل الماء إلى رذاذ ، وفكرة عمله تتلخص فى أنه عندما ننفخ فى الأنبوبة أ (شكل رقم ٣٤) ذات الطرف الضيق ، فإن ضغط الهواء يقل بمروره فى القسم الضيق وهكذا يصبح ضغط الهواء الموجود فوق الأنبوبة ب أقل من الضغط الجوى الذى يقوم بدفع الماء الموجود فى الوعاء إلى أعلى خلال الأنبوبة ب ، وعند وصوله إلى الفتحة العليا يصطدم بتيار الهواء المنفوخ ويتحول إلى رذاذ .

هل بإمكانك أن ترفع جسمك .. إذا ما شددت شعر رأسك ؟

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الحركة » وبعد أن قدم لهذا الموضوع ابتدره الفصيح قائلاً : هل يمكن التحرك بدون مرتكز ؟ .

المعلم : عندما نسير فإننا ندفع الأرض بأقدامنا ، لذا لا يمكننا السير على الأرض الهشة جدًا، أو على الجليد لأنه لا يمكننا دفعها بأقدامنا ، وعندما يتحرك القطار فإنه يدفع السكة الحديدية بواسطة العجلات ، أما إذا دهنا السكة الحديدية بالشحم فإن القطار لن يتحرك من مكانه .



شكل رقم (٣٤) مبدأ عمل المرذاذ

والباخرة كذلك تدفع الماء بواسطة أرياش عجلة التجديف أو بواسطة الرفاص . والطائرة تدفع الهواء بمراوحها أيضًا .

الفصيح : هل معنى هذا أنه مهما كان نوع الوسط الذى يتحرك فيه الجسم فإن الجسم يرتكز عليه عند حركته فيه ؟

المعلم : نعم .

الفصيح : ولكن هل يمكن أن يبدأ الجسم بالحركة دون أن يكون له مرتكز فيه .

المعلم : إن القيام بمثل هذه الحركة يشبه قيام الإنسان برفع نفسه من شعره ! ومع ذلك فكثيرًا ما تحدث تلك الحركة التى نعتبرها مستحيلة .

الفصيح : وهل يستطيع الجسم - حقيقة - أن يبدأ بالحركة كليًا بواسطة القوى الداخلية وحدها ؟!

المعلم : لا يستطيع . ولكن بمقدوره تحريك أحد أقسامه فى اتجاه معين وتحريك القسم الباقى فى الاتجاه المعاكس للاتجاه الأول .

الفصيح : وكيف هذا ؟ إننى عاجز عن تصوره !

المعلم : هل تعرف لماذا ينطلق الصاروخ ؟

الفصيح : إن انطلاق الصاروخ يعود إلى قيام الغازات الناتجة عن احتراق البارود بدفع الهواء عند خروجها من الصاروخ .

المعلم : هذا هو التفسير التقليدى الذى يعرفه الناس منذ قديم الزمان[1] ولازال بعضهم يعتقد بصحته حتى الآن .

الفصيح : هل معنى هذا أن التفسير الذى ذكرته أنا خاطئ ؟!

المعلم : أجل .

الفصيح : وما الدليل ؟

المعلم : إذا أطلقنا صاروخًا فى جو خالٍ من الهواء ، فسينطلق بسرعة تزيد على سرعة انطلاقه فى الهواء .

الفصيح : وما السبب الحقيقى لانطلاق الصاروخ إذن ؟

المعلم : عند إطلاق القذيفة من مدفع ما ، تنطلق القذيفة إلى الأمام بينما يرجع

---

(١) تعتبر الصواريخ من الاختراعات القديمة .

المدفع إلى الوراء ، ولا يختلف الصاروخ عن المدفع الا فى شىء واحد وهو أن المدفع يطلق القذائف ، أما الصاروخ فيطلق الغازات الناتجة عن احتراق البارود .

الفصيح : إذن فمسألة « رفع الجسم ذاتيًا من الشعر » مسألة يمكن تحقيقها !

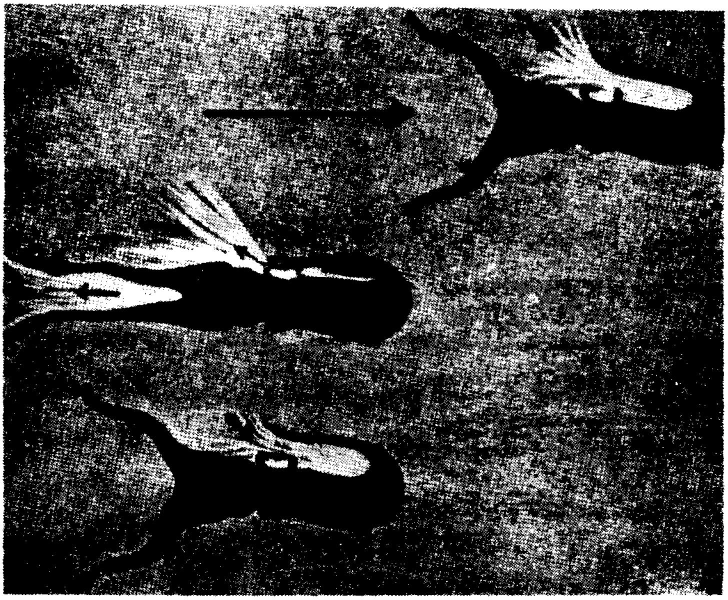
المعلم : ولعلك تندهش - يا فصيح - إذا عرفت بوجود عدد من الكائنات الحية التى تسبح فى الماء بنفس تلك الطريقة ، طريقة رفع الجسم ذاتيًا من الشعر .

الفصيح : كيف هذا ؟!

المعلم : إن الحيوان البحرى المسمى بالحبار ومعظم الرخويات تتحرك فى الماء بالطريقة التالية : تسحب الماء إلى خياشيمها من خلال شق جانبى وقمع خاص فى مقدمة الجسم ثم تقذفه إلى الخارج بقوة فينفث على هيئة نافورة من خلال ذلك القمع ، وبهذا العمل تندفع إلى الوراء - حسب قانون رد الفعل - بقوة كافية لجعل القسم الخلفى من الجسم يتحرك سريعًا إلى الأمام فى الماء .

الفصيح : وكيف يستطيع الحبار أن يتحرك فى الاتجاه المطلوب ؟

المعلم : يوجه الحبار فتحة القمع إلى أحد الجوانب أو إلى الوراء وينفث منها الماء بقوة ليتحرك فى الاتجاه المطلوب (انظر شكل رقم ٣٥) .



شكل رقم (٣٥) الحركة التى يقوم بها الحبار عند سباحته فى الماء

وحركة قنديل البحر مبنية على نفس المبدأ ، حيث إنه بتقلص عضلاته يعمل على نفث الماء من تحت جسمه الذي يشبه الجرس فيندفع بذلك فى الاتجاه المعاكس ، وهذه الوقائع لا تترك مجالاً للشك فى وجود مثل هذه الطريقة للحركة .

هل نحن حقًا نرى الدنيا .. على حقيقتها ؟!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « مراجعة بعض المفاهيم الفيزيقية » وأثناء المراجعة بادر طلابه بالتساؤل الغريب التالى : هل نحن نرى الدنيا على حقيقتها ؟ أو بمعنى آخر هل الدنيا فى جوهرها كما نراها نحن فعلاً ؟ .. وهنا انتفض الفصيح واقفًا يؤكد فى لهجة الواثق أن الإجابة على هذا التساؤل العجيب لا يمكن أن تكون إلا بالإيجاب .

المعلم : أكرر التساؤل – يا فصيح – مرة أخرى لعلك تعقله وتتدبره ، هل نحن حقا نرى الدنيا على حقيقتها ؟

الفصيح : لا أدرى – أستاذى – ماذا تقصد بالضبط ؟ زدنى إيضاحًا .

المعلم : أقصد هل السماء التى نراها زرقاء هى فعلا زرقاء ؟ وهل الحقول خضراء ؟ وهل الرمال صفراء ؟ . هل العسل حلو ؟ والعلقم مر ؟ . هل الماء سائل ؟ والجليد صلب ؟ هل الخشب مثلاً مادة جامدة كما تقول لنا حواسنا ؟ هل حجارة الأرض موات لا حركة فيها ولا دبيب ؟ هل الزجاج شفاف كما يبدو لنا ؟ والجدران صماء كما نراها ؟ هل الخط المستقيم هو أقصر مسافة بين نقطتين كما تقول لنا الهندسة التقليدية ؟ . هل أحداث الكون كلها ممتدة فى زمن واحد بحيث يمكن أن تتواقت مع بعضها البعض فى آن واحد فى أماكن متفرقة منه ؟ هل يمكننا أن نقطع فى يقين أن جسمًا ما يتحرك وآخر لا يتحرك ؟ هل ..

الفصيح : كفانى – أستاذى – من هذه الأمثلة التى توضح التساؤل الذى سبق أن طرحته ، والتى تجعلنى أؤكد – مرة أخرى – أن الإجابة البديهية على كل منها هى الإيجاب .

المعلم : تريث يا فصيح ، كل هذه الأسئلة التى يخيل لك أنك تستطيع الإجابة عليها فى بساطة ، والتى كان العلماء يظنون أنهم قد انتهوا منها من زمن بعيد أصبحت فى حاجة إلى إعادة نظر فى ضوء التطورات الحديثة لعلم الفيزيقا

وما دخلته من نظريات جعلتنا فى حاجة إلى أن نراجع مفاهيمنا وأن نعيد تقييم معلوماتنا وفى مقدمتها النظرية النسبية لأينشتاين .

الفصيح : لقد تعلمنا أن السماء زرقاء ، والحقول خضراء ، والرمال صفراء ، والعسل حلو ، إلخ . بل إن ذلك ما نراه ونحسه فعلاً .

المعلم : لا ليست هذه هى الحقيقة ، هذا ما نراه ونحسه بالفعل ولكنه ليس كل الحقيقة ! . فالضوء الأبيض مثلا نراه أبيض ولكن إذا مررناه خلال منشور زجاجى فإنه يتحلل إلى ألوان سبعة هى ألوان الطيف المعروفة ، واذا حاولنا تعرف ماهية هذه الألوان ما وجدناها ألوانًا ، وإنما وجدناها موجات لا تختلف فى شىء إلا فى طولها وترددها . ولكن أعيننا لا تستطيع أن ترى هذه الموجات كموجات ولا تستطيع أن تحس بهذه الذبذبات ، وإنما كل ما يحدث أن الخلايا العصبية فى قاع العين تتأثر بكل نوع من هذه الذبذبات بطريقة مختلفة ومراكز البصر فى المخ تترجم هذا التأثر العصبى على شكل ألوان ، ولكن هذه المؤثرات الضوئية ليست ألوانا ، وإنما هى محض موجات واهتزازات والمخ بلغته الاصطلاحية لكى يميزها عن بعضها يطلق عليها هذه التعريفات التى هى - فى جوهرها - مجرد تصورات .

الفصيح : وماذا عن الحقول التى نراها خضراء ؟ أليست هى الأخرى بخضراء فعلا ؟

المعلم : كلا ، وإنما كل ما يحدث أن أوراق النبات تمتص كل الموجات الضوئية بكافة أطوالها ما عدا تلك الموجة ذات الطول المعين التى تدخل أعيننا وتؤثر فى خلاياها فيكون لها هذا التأثير الذى هو فى اصطلاح المخ « أخضر » .

الفصيح : معنى هذا أن اللون لا لون له ؟!

المعلم : اللون لا لون له إلا فى أعيننا ، إذ ما هو إلا مؤثر يفرقه المخ عن غيره بهذه الطريقة الاصطلاحية بأن (يلونه) .

الفصيح : وماذا عن الطعم ؟

المعلم : أمره نسبى .

الفصيح : لا أفهم .

المعلم : العسل مثلا فى فمنا حلو ولكن دودة المش لها رأى مخالف تمامًا فيه بدليل أنها لا تقربه ولا تتذوقه بعكس المش الذى تغوص فيه وتلتهمه التهامًا .

الفصيح : وماذا يعنى هذا ؟

المعلم : يعنى أن الحلاوة لا يمكن أن تكون صفة مطلقة فى العسل ، وإنما هى صفة نسبية إلى أعضاء التذوق فى ألسنتنا ، إنها ترجمتنا الاصطلاحية الخاصة للمؤثرات التى تحدثها ذرات العسل فينا .

الفصيح : معنى هذا أنه قد يكون لهذه المؤثرات بالنسبة للأعضاء الحسية فى حيوان آخر طعم مختلف ؟

المعلم : نعم ، قد يكون بالمرارة أشبه .

الفصيح : وماذا عن سيولة الماء وصلابة الجليد ؟

المعلم : إن الماء والبخار والجليد مادة كيميائية واحدة تتركب - كما تعلم - من الأيدروجين والأكسيجين متحدين بنسبة ٢ : ١ حجماً وما بينها من اختلاف ليس اختلافاً فى حقيقتها وإنما هو اختلاف فى كيفيتها .

الفصيح : ماذا تعنى بالاختلاف فى كيفيتها ؟ .

المعلم : أعنى أن الحالة الغازية والسائلة والصلبة ما هى إلا مجرد ظواهر متعددة لجوهر واحد هو الماء ، وتتوقف كل ظاهرة منها على درجة تقارب الجزيئات أو تباعدها عن بعضها البعض .

الفصيح : وهل ينطبق ذلك على بقية المواد أم أنها حالة خاصة بالنسبة للماء فقط ؟

المعلم : إن جزيئات كل المواد حتى الحديد منفصلة عن بعضها البعض ، بل إن الجزىء نفسه مؤلف من ذرات منفصلة ، والذرة مؤلفة من بروتونات والكترونات منفصلة هى الأخرى ومتباعدة ، كل المواد الصلبة عبارة عن خلاء منثور فيه ذرات ، ولو أن حسنا البصرى مكتمل لأمكننا أن نرى من خلال الجدران ! . ولو كنا نرى عن طريق أشعة إكس لا عن طريق الضوء العادى لرأينا بعضنا عبارة عن هياكل عظمية !.. مرة أخرى إن رؤيتنا العاجزة هى التى ترى الجدران صماء وما هى بصماء !

الفصيح : إذن فنحن لا نرى الدنيا فعلا على حقيقتها !

المعلم : إنها جميعًا أحكام نسبية تلك التى نطلقها على الأشياء (نسبة إلى حواسنا المحدودة) وليست أحكامًا حقيقية والعالم الذى نراه ليس هو العالم

الحقيقى ، وإنما هو عالم (اصطلاحى) بحت نعيش فيه معتقلين فى الرموز التى يختلقها عقلنا ليدلنا على الأشياء التى لا يعرف لها ماهية أو كنها ! .

أعجوبة .. البعد الرابع !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « البعد الرابع » أحد مفاهيم النظرية النسبية ، وقد مهَّد لشرح هذا المفهوم بقوله : إن أمر البعد الرابع لعجيب حقًا وغريب ، إذ على الرغم من ضرورة وجوده إلا أنه لا يمكن تصوره ! وهنا صاح الفصيح : إن ما أسمعه - أستاذى - هو العجب بعينه ، فلتوضح لى ماذا تقصد .

المعلم : إن أحد صور البعد الرابع بالنسبة للكائنات هو الامتداد الزمنى ، فإننا نستطيع أن نحدد بسهولة - وعلى سبيل المثال - أبعاد شخص ما تحديدًا دقيقًا . ولكن إذا فرضنا أن أبعاده قد ثبتت فلم تتغير لمدة أسبوع من الزمان ، فهل يمكن أن نقول بأن الشخص لم يتغير فيه أى شىء طوال هذا الأسبوع ؟ أم ترى يكون قد تغير فى عمره ؟ .

الفصيح : لقد زادت أيامه . أى أن هناك شيئًا ما قد تغير فيه وليس فى أبعاده الثلاثة المعروفة .

المعلم : نعم . الذى تغير فيه هو الزمن فلابد إذن من إضافة الزمن لذلك الشخص إذا أردنا التوفيق فى وصفه ، وهذا الزمن هو البعد الرابع له .

الفصيح : نحن نعلم أن الزمن يرتبط بدورات الشمس والقمر والأرض .

المعلم : إن الزمن المعروف بالساعة واليوم والشهر والسنة ما هو إلا مصطلحات ترمز إلى دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس،أو بتعبير آخر ما هو إلا « مصطلحات لأوضاع مختلفة فى المكان » فالساعة هى دورة الأرض ١٥ درجة حول نفسها ، واليوم هو دورة كاملة ، والسنة هى التفافها الكامل حول الشمس ، حتى الساعة التى فى معصمك - يا فصيح - ما هى إلا انتقالات فى المكان (انتقالات عقرب على ميناء دائرى من رقم إلى آخر) .

الفصيح : وهل معنى هذا أن الزمان والمكان متصلان فى حقيقة واحدة ؟ .

المعلم : نعم . إن الزمان والمكان معًا فى « متصل واحد » .

الفصيح : ولكن الزمان والمكان دائمًا منفصلين فى أحاسيسنا .

المعلم : لأننا لا نرى الزمان ولا نمسك به كما نمسك بالأبعاد المكانية الأخرى ، ولا نعرف له معادلاً موضوعيًا خاصًّا به كما للمكان ، ومع هذا فاتصال الزمان بالمكان حقيقة ، بدليل أننا إذا أردنا أن نتتبع الزمان فإننا نتتبعَه فى المكان فنترجم النقلات الزمانية بأخرى مكانية . فنقول « فلان يكبر » ونقصد فى السن والحجم ، ونقول « وقت الغروب » ونقصد انحدار الشمس فى المكان بالنسبة للأرض، ونقول « اليوم والشهر والسنة » وهى إشارات للأوضاع المكانية التى تحتلها الأرض فى دورانها حول محورها وحول الشمس .

الفصيح : نعلم أن كل الساعات التى نستخدمها على الأرض مضبوطة على النظام الشمسى ، فهل النظام الشمسى هو النظام الوحيد فى الكون ؟

المعلم : لا ينبغى لنا أن نفرض تقويمنا الزمنى على الكون كله ونعتبر الوحدات التى نقيس بها وحدات مطلقة .

الفصيح : لا أفهم .

المعلم : هب أن إنسانًا يسكن كوكب عطارد مثلا ، فإنه سوف يجد للزمن دلالات مختلفة ، إذ إن عطارد يدور حول نفسه دورة كاملة كل ٥٩ يومًا (من أيامنا على الأرض) كما يدور حول الشمس دورة كاملة كل ٨٨ يومًا من أيامنا على الأرض) . وهوتقويم يختلف تمامًا عن تقويمنا على الأرض .

الفصيح : أيفهم من هذا أن الزمن مقدار لا معنى له إذا لم ينسب إلى النظام الذى اشتق منه ؟

المعلم : هذا صحيح . ولهذا لا ينبغى أن نفرض - كما قلت آنفًا - كلمة مثل « الآن » على الكون كله ، لأنها أولاً كلمة محلية ، وحتى إذا اقتصرنا على معناها الموضوعى وهو تواقت حدثين بمعنى حدوثهما فى ذات اللحظة ، فإن هذا التواقت لا يمكن أن يحدث بين أنظمة مختلفة لا اتصال بينها .

الفصيح : هل من مثال يوضح هذه النقطة ! .

المعلم : إن متكلمًا من نيويورك يمكن أن يخاطب فى التليفون متكلمًا آخر فى لندن ويكون الأول يتحدث فى ساعة الغروب بينما الآخر فى منتصف الليل ، ومع ذلك يمكننا أن نجزم بتواقت الحدثين وحدوثهما معًا فى اللحظة ذاتها ، والسبب أن الحدثين يحدثان معًا على أرض واحدة خاضعة لتقويم واحد وهو التقويم الشمسى ، ومن

الممكن استنباط فروق التوقيت ورد هذه الآنية (الحدوث فى آن واحد) إلى مرجعها وهو النظام الواحد .

الفصيح : وهل يمكننا القول بأن من الممكن أن تحدث مثل تلك الآنية على كوكب الأرض، وعلى كوكب آخر فى مجرَّة أخرى غير مجرتنا ؟

المعلم : مستحيل . لأنها أنظمة مختلفة ، والاتصال الوحيد بينها وهو الضوء يأخذ آلاف السنين لينتقل من أحدها إلى الآخر ، ونحن عندما نرى نجما من مجرَّة أخرى يخيل إلينا أننا نراه « الآن » ، ولكننا فى الحقيقة نراه فقط عن طريق الضوء الذى ارتحل عنه منذ آلاف السنين ليصلنا .

الفصيح : إذن نحن فى الواقع نرى ماضيه ويخيل إلينا أننا نعيش حاضره .

المعلم : أجل وقد يكون ذلك النجم فى الحاضر قد انفجر أو ارتحل بعيدًا عن مجال رؤيتنا وما نراه فى الواقع إشارة إلى ماض سحيق لم يعد له وجود بالمرة !

الفصيح : علمنا من الحوار السابق أن الزمن يرتبط بعلاقة حركة الأرض بالشمس ، فإذا ارتبط بغير الشمس فكيف يكون ؟

المعلم : يكون عجبًا ! . فتقنين الزمن يسبب مفارقات طريفة لا سيما للمسافرين إلى مسافات بعيدة حيث يكون الأمر أكثر وضوحًا .

الفصيح : وضح لى – أستاذى – بعض هذه المفارقات :

المعلم : إذا قام إنسان بطائرة من القاهرة فى السادسة صباحًا مثلاً قاصدًا بغداد ، وأخذت الرحلة ساعة واحدة ، فإنه يصل إلى بغداد وساعته تشير إلى السابعة ولكن الساعة فى بغداد تكون الثامنة ، فأين ضاعت هذه الساعة من عمره ؟!

الفصيح : ياله من أمر مثير ورائع ! .

المعلم : والعكس أروع ، إذ لو قام إنسان من بغداد الساعة السادسة ليصل إلى القاهرة بعد ساعة ، فإنه يجد أن الساعة فى القاهرة هى السادسة أيضًا ، وبهذا يكون قد أضاف إلى عمره ساعة كاملة هى مدة سفره !

الفصيح : وإذا كان السفر أبعد من ذلك ؟

المعلم : فالنتيجة أعجب إذ أن المسافر يغير ساعته بتقديمها أو تأخيرها حسبما يتجه شرقا أو غربا ، ويعتمد فى ذلك على خطوط الطول بحيث تكون الساعة

الزمنية مقابلة ١٥ درجة تقديمًا أو تأخيرًا ، واتفق على تحديد خط للتوقيت الدولى وهو خط الطول ١٨٠ وهو يقع فى المحيط الباسيفيكى ، وعبور هذا الخط فى الاتجاه نحو الغرب يفقد الإنسان يوما فى زمنه . فإذا كان الإنسان فى يوم الأربعاء مثلا وقطع هذا الخط فإنه يصبح ليجد نفسه فى يوم الجمعة ! ومن ثم لايكون قد عاش يوم الخميس إطلاقًا ! . وبالعكس إذا كان قد قطعه شرقا فإنه يصبح ليجد نفسه فى يوم الأربعاء مرة أخرى ، وبذلك يكون قد عاش يوم الأربعاء مرتين وكسب فى عمره يومًا ! .

الفصيح : وإذا كان السفر إلى خارج الأرض ؟ .

المعلم : لا شك أن الأمر يكون أكثر عجبًا وأشد غرابة ، حتى ليغدو وكأنه ضرب من ضروب الخيال .

الفصيح : إنى على أحر من الجمر لمعرفة صورة تقريبية لما يمكن أن يكون .

المعلم : لقد عرف عن طريق البعد الرابع أن الزمن يتمشى مع الحركة ، وأنه عندما تتسع المسافات الضوئية فإن الزمن ينكمش وعندما تنكمش المسافات الضوئية فإن الزمن يتمدد ، وهكذا كلما سافر الإنسان فى الفضاء بسرعة أكبر قل الزمن الذى يقطعه .

الفصيح : وهل ترتبط بالزمن التغييرات الطبيعية والكيماوية للإنسان ؟ .

المعلم : لو سار إنسان بسرعة الصوت مثلاً إلى كوكب بعيد جدًّا ووصل إليه ثم عاد منه إلى الأرض فى فترة زمنية قضاها أهله فى انتظار عودته مقدارها عشرون عامًا ، فإنه يعود إليهم ولم يتغير عمره إلا بزيادة قدرها عام واحد ، فلو كان عمره وقت الرحلة ١٩ سنة وكان لديه ولد عمره سنة واحدة ، فإنه يعود وقد أصبح ولده أكبر منه سنًا !! ، إذ إن ولده أصبح عمره ٢١ عامًا بينما عمر الأب أصبح عشرون عامًا فقط ! ! .

الفصيح : يا له من أمر مثير !

المعلم : وهناك ما هو أشد منه إثارة . إذ لو قدر لإنسان أن يسافر بصاروخ سرعته ١٦٧٠٠٠ ميل/ث مثلاً ليقضى فى سفره عشر سنوات ، فإنه حينما يعود إلى الأرض سوف يكتشف أنه قد كبر فى العمر سنوات خمس فقط ، إنه يكبر ببطء لأن الزمن فى السرعات العالية يبطىء من إيقاعه لتصبح العشر سنوات خمس

فقط ! أما إذا انطلق بسرعة أكبر من سرعة الضوء ولمسافة أكبر كأن يطير فى صاروخ إلى سديم « اندروميدا » بحيث يطوى هذه المسافة التى يقطعها الضوء فى مليون سنة يطويها ذهابًا وإيابًا إلى الأرض فى ٥٥ سنة فقط !! فماذا يجد ؟ إنه يجد أن الأرض قد مضى عليها ثلاثة ملايين سنة فى غيابه !! لقد أبطأ به زمنه وكاد أن يتوقف بينما ملايين السنين تطوى على الأرض !

الفصيح : أعتقد أن هذا مجرد افتراض .

المعلم : بالقطع لأنه لا أحد يستطيع أن يتحرك بسرعة الضوء أو يتجاوزها ، ومستحيل على جسم مادى أن يخترق حاجز الضوء .

الفصيح : لكن إذا تصورنا - جدلاً - أن المستحيل تحقق .

المعلم : إذا اخترق هذا المسافر (العجيب) حاجز الضوء فإنه سيخرق فى اللحظة ذاتها حاجز الزمن ، ومن ثم يبرح الأرض اليوم ليعود إليها بالأمس !! حيث يعثر على نفسه حينما كان فى ذلك اليوم الذى ولى ، وتتواجد منه - لأول مرة - نسختان فى آن ! .

الفصيح : ما أروعها من رحلة ! كم أود أن أقوم بمثلها .

المعلم : يؤكد العلماء أنه لا يمكن لأى جسم مادى أن يتحرك بسرعة الضوء ، ولكن يمكن أن يتم ذلك عندما تتحرر روح الإنسان من جسده ، هل تود أن تقوم بهذه الرحلة يا فصيح ؟!

الفصيح : لابد أن يقوم بها كل إنسان يومًا ما إن آجلاً أو عاجلاً ، أراد أم لم يرد !

المعلم : هذا حق يا فصيح .

ثانيًا : من ميدان علم البيولوجيا

إذا ولدت البغلة .. هل تقوم القيامة ؟!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « قوانين مندل » فى الوراثة . وبعد أن شرح القانون الأول « قانون انعزال الصفات » الذى ينص على أن « كل صفة وراثية فى الكائن الحى تمثل بعاملين وراثيين ينعزلان أو ينفصلان عند تكوين

الجاميتات » ، والقانون الثانى « قانون التوزيع الحر » الذى ينص على أن « مكونات الأزواج المختلفة من العوامل الوراثية تتوزع توزيعًا مستقلاً عند تكوين الجاميتات » ، ابتدره الفصيح قائلاً : هل إذا ولدت البغلة تقوم القيامة ؟!! .

المعلم : قبل الإجابة على هذا السؤال ، الذى هو بمثابة قول شائع ، يجدر بنا أن نعرف أولاً ما هى البغلة؟ . البغلة نتاج الحمار الذكر مع أنثى الحصان (الفرس) ، والبغلة حيوان عقيم لا يلد ، والبغل كذلك - وهو نتاج إخصاب الحمار للفرس أيضًا - غير قادر على الإخصاب ولهذا قيل فى الأمثال « إذا ولدت البغلة قامت القيامة ! »

الفصيح : ولكن ما السبب فى أن كلًا من البغلة والبغل عقيم ؟

المعلم : السبب هو اختلاط الكروموسومات التى تحمل الصفات الوراثية للحصان مع الكروموسومات التى تحمل الصفات الوراثية للحمار فى مبيض البغلة بطريقة غير منتظمة ، لهذا لا تنجح عملية الانقسام الاختزالى مما يؤدى إلى إنتاج بويضة غير قابلة للإخصاب .

الفصيح : معنى هذا أنه لا توجد أية حالة ولدت فيها البغلة أبدًا ؟

المعلم : حالات قليلة ، فقد حدث فى الولايات المتحدة أن بغلة من تكساس ولدت بغلاً حيًا عام ١٩٢٠ كان أبوه حمارًا ، ثم ولدت هذه البغلة مرة ثانية عام ١٩٢٣ مهرًا صغيرًا كان أبوه حصانًا ، وهذه بغلة أخرى من انديانا أخصبها حصان فولدت مهرًا عام ١٩٣٩ أبعد ما يكون شبهًا عن البغلة أو الحمار ، وفى نفس السنة أيضًا لقح حمار فى أريزونا بغلة فولدت بغلاً أخذت له صور سينمائية عند ولادته وعرضت فى الأماكن العلمية ، وفضلاً عن هذا فقد ولدت فى مصر بغلة !!

الفصيح : هل هذه مجرد أمثلة ؟

المعلم : هذه الحالات على سبيل المثال لا الحصر . وعلى العموم فهى تعتبر فى حكم الشاذ وغير المألوف .

الفصيح : هل لهذه الحالات الشاذة من تفسير علمى ؟

المعلم : إن البغلة التى ولدت فى كل من أمريكا ومصر ومثيلاتها من بغلات البلاد الأخرى تنتج بويضات قابلة للإخصاب، والسبب فى ذلك أن يتصادف أثناء عملية

الانقسام الاختزالى أن تنفصل كروموسومات الحصان عن كروموسومات الحمار ، أى أن البغلة فى تلك الحالة تكون مثل الفرس فى توريثها لصفات الحصان ، لهذا فإنها تلد بغلاً إذا أخصبها حصان .

الفصيح : ولكن ماذا لو أخصب الحصان حمارة ؟!

المعلم : النتاج فى هذه الحالة يكون بغلاً أقرب ما يكون للحصان فى شكله وخصائصه ، وهو نتاج غير مرغوب فيه لأنه أصغر من البغلة حجمًا وأضعف منها قوة وأقل قدرة على العمل ولهذا فوجوده قليل .

الشاهد الوحيد .. حبة لقاح !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « التكاثر فى النبات » . وبعد أن شرح الدرس شرحًا وافيًا وتعرف التلاميذ على عضو التذكير فى الزهرة(الطلع) وعضو التأنيث فيها (المتاع) ، عرفوا أن من بين مكونات الطلع انتفاخ صغير يسمى المتك يحتوى على حبوب دقيقة تسمى حبوب اللقاح ، وفى هذه الحبوب تتكون الوحدات الذكرية .

وهنا أراد المعلم أن يقدم لهم إحدى الطرائف التى تتعلق بحبوب اللقاح ، فقال (بعد أن تأكد من استقرار التلاميذ وسكونهم) : « الشاهد الوحيد .. (كررها مرتين ثم سكت هنيهة وقال) .. حبة لقاح » . وهنا تساءل التلاميذ كيف تمثل حبوب اللقاحِ أمام ساحة القضاء ؟ وتصدرهم الفصيح قائلاً : إننا تعودنا أن يكون الشاهد إنسانًا عدلاً وقعت أحداث الجريمة أمامه ومثل أمام العدالة ليأخذ الحق مجراه كما يمكن أن يكون الشاهد أداة من الأدوات التى استخدمت فى الجريمة وفقًا لمقتضياتها كالمسدس أو السكين فى جرائم القتل مثلاً ، أما أن يكون الشاهد حبة لقاح ، فهذا ما لانقبله بل إنه شىء يدعو إلى الضحك حقًّا .

وبعد أن نجح المعلم فى إثارة فضول تلاميذه واهتمامهم ، قال لهم : مهلاً أعزائى : أجل لقد كانت حبوب اللقاح فى خدمة العدالة ، وفى كثير من الجرائم - التى وقعت فى ظروف خاصة - كانت حبوب اللقاح هى الشاهد ، بل والشاهد الوحيد ، وإليكم المثال التالى :

وجدت جثة امرأة ملقاة فى إحدى غابات السويد ، وقد مضى على وفاتها شهر

من الزمان ، وثبت بالتحرى أن آخر مرة شوهدت فيها القتيلة كانت بصحبة أحد الشبان فى سيارته الخاصة ثم إختفت بعد ذلك وبسؤال الشاب أنكر هذه الواقعة وأثبت أنه كان فى ذلك الوقت فى بلدته التى تبعد مئات الأميال عن المكان الذى وجدت فيه الجثة ، ولكن المحقق لاحظ - عند فحصه الجثة - وجود آثار من الطين الجاف على ملابس القتيلة وحذائها ، فاستخلصها وأعطاها لمجموعتين من الباحثين المتخصصين فى تحليل التربة وعلم حبوب اللقاح ، وبعد الفحص جاءت نتيجة المجموعتين من العلماء متفقة تماما على أن العينات الطينية وما تحويه من حبوب لقاح لا تنتمى بحال من الأحوال لتربة الغابة التى وجدت بها الجثة ولا لنباتاتها الشجرية أو العشبية .

ولإتساع رقعة السويد التى تمتد حتى القطب الشمالى ، واختلاف مناخها فى المناطق المختلفة ، اختلفت غاباتها من حيث طبيعة التربة وأنواع الأشجار والنباتات العشبية التى تنمو بها ، وبالدراسة المستفيضة أمكن الاهتداء إلى الغابة التى يشبه تركيب تربتها تركيب البقايا الطينية التى وجدت على ملابس القتيلة وحذائها ، وأيد ذلك تشابه حبوب لقاح نباتات هذه الغابة مع حبوب اللقاح التى وجدت فى هذه البقايا الطينية كما أن هذه الغابة تقع على مقربة من بلدة المتهم . وبذلك ثبت أن المرأة قتلت فى الغابة المجاورة لبلدة المتهم ثم نقلت بالسيارة إلى الغابة التى وجدت بها الجثة أملًا فى إخفاء معالم الجريمة وإبعاد الشبهة عن القاتل ، ولكن هذه النتيجة التى توصل إليها العلماء عن طريق علم حبوب اللقاح قد خيبت أمله ، وكانت من أهم القرائن التى ساعدت العدالة على القصاص منه .

لبن ... العصفور !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « العناصر الغذائية اللازمة للإنسان : مصادرها ، وتركيبها » . وبعد أن شرح المعلم الدرس شرحًا وافيًا ، ابتدره الفصيح قائلًا نسمع كثيرًا عن لبن العصفور ، فهل للعصفور لبن ؟ . إن بعض الناس يستخدمون هذا التعبير حينما يقصدون الشيء المستحيل .

المعلم : هذا غير صحيح . إذ إن للعصفور لبنًا كما لغيره من الطيور لبن لايختلف فى تركيبه الكيميائى عن لبن أى حيوان ، فهو يحتوى على مادة بروتينية

كازينوجين ودهن وسكر اللاكتوز ، وهذه هى نفس مكونات اللبن ، ولكن لبن الطيور عامة يختلف عن لبن الحيوانات الأخرى فى بعض خواصه الطبيعية لأنه ليس بسائل ، ولكنه على هيئة فتات أبيض اللون هش سريع التكسر أشبه ما يكون بفتات الجبن الأبيض .

ولقد ثبت أنه فى زمن حضانة البيض يتحور النسيج الداخلى لحويصلة الطائر تحورًا دهنيًا ويزداد سمك الغشاء المبطن لهذه الحويصلة فيبلغ فى الإناث مليمترًا ونصف،وفى الذكور ثلاثة مليمترات هذا علمًا بأن هذا الغشاء لا يزيد فى الأوقات العادية على جزء من عشرة أجزاء من المليمتر،وتفرز حويصلة الطائر هذا اللبن نتيجة للتحور الدهنى فى الغشاء المبطن لها ، وجدير بالذكر أن لبن الطائر تفرزه حويصلة الأنثى والذكر سواء بسواء ، ولذلك يشترك الذكر والأنثى فى إطعام صغارهما .

ولعلكم رأيتم – أعزائى التلاميذ – عصفورة تضع منقارها فى فم أفراخها، وربما اعتقدتم أنها تطعمها حبة من قمح أو من شعير ، ولكنها فى الواقع تطعمها لبنًا حقيقيًا تكون فى الحويصلة ثم استرجعته إلى فمها ثم إلى منقارها ومنه إلى أفراخها .

الفصيح : إذن فلبن العصفور حقيقة وليس خرافة !

المعلم : أجل ومازال بعض العلماء إلى وقتنا هذا يستخدمون طائرًا كالحمام مثلًا فى معايرة هرمون الغدة النخامية المدر للبن .

السبب ... رمشة عين !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « العين فى الإنسان » .. وبعد أن بين المعلم أن هناك عوامل عديدة تحفظ للعين سلامتها مثل وضعها المتميز والجفون والدموع ، الخ ، سأله الفصيح : بما تفسر – أستاذى – كيف تبصر العين طوال النهار وزلفًا من الليل دون أن نشعر بأى إجهاد فى البصر ؟

المعلم : إن السبب عزيزى الفصيح – رمشة العين .

الفصيح : هل رمشة العين البسيطة هذه ، التى تحدث فى وقت وجيز وبطريقة تلقائية ، هى السبب فى عدم إجهاد العين ؟!

المعلم : ترمش العين فى الأحوال العادية لا إراديا من خمس إلى خمسين مرة فى الدقيقة ،وفى المتوسط عشرين مرة فى الدقيقة بالفعل المنعكس دون أن نشعر كما ترمش العين فى الأحوال الطارئة ، مثلما يحدث عندما يلامس أى شىء أهداب الجفون ، أو تتعرض العين لضوء ساطع أو حينما يقارب العين عرض مفاجىء ، كما ترمش العين ويذرف الدمع إذا اقترب من العين شىء مهيج أو دخلها جسم غريب .

الفصيح : ولكن لماذا ترمش العين فسيولوجيا ، أى فى الأحوال العادية ؟

المعلم : هذا هو السؤال المفروض أن يثار بعد المقدمة التى ذكرتها . وفى مجال توضيحنا لرمش العين فسيولوجيا ، نقول :

أولا : يلاحظ أن بالعين غلالة رقيقة من سائل شفاف يغطى القرنية وهذا السائل تفرزه الغدد الدمعية بكميات قليلة لا تتعدى ما يتبخر منه عن طريق ملتحمة العين ، وهذا السائل يسهل حركة الأجفان وهو سائل مطهر يقلل من عدد الميكروبات فى العين ويحافظ على سلامتها ، وهذه الغلالة الرقيقة من السائل الدمعى تتجدد بواسطة عملية رمشة العين .

ثانيًا : إذا فرضنا أن العين ترمش عشرين مرة فى الدقيقة فى المتوسط أى مرة كل ثلاث ثوان ، وحيث أن من المعلوم أن رمشة العين تستغرق ثلاثة أعشار الثانية ، فمعنى ذلك أن عشرة فى المائة من وقت الرؤية يعتبر ظلمة كاملة بالنسبة للعين فكأننا إذا نظرنا عشر ساعات فى ضوء النهار ، فقد تتخلل هذه الساعات ساعة كاملة أظلمت فيها العين ظلمة كاملة ، أى أن مدة الإبصار الحقيقية فى عشر ساعات كانت تسعًا فقط ، وهكذا تستريح العين على فترات متتالية قصيرة منتظمة فتقوى على الرؤية الواضحة طوال اليوم .

ويتضح من هذا أن رمشة العين ، فضلًا عن أنها تحفظ العين ، فإنها تجدد الغلالة الرقيقة من السائل الدمعى المطهر للعين ، كما تفسر كيف تبصر العين طوال النهار وجزءًا من الليل دون أن نشعر بأى إجهاد بصرى .

عندما يصبح الفول .. قائدًا :

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « أهمية النباتات البقولية » وقبل أن ينبس

بينت شفة أو يعدد الفوائد التى تعود على الإنسان من البقوليات من بروتين يبنى به جسمه ، وتخصيب لتربته الزراعية ، إلخ ، نظر إلى تلاميذه حتى استقروا تمامًا وخشعت أصواتهم فلا يكاد يسمع لهم إلا همسًا ، ثم قال : عندما يصبح الفول قائدًا ! . هنا زاد التلاميذ وجومًا على وجوم ولم يعبر عن دهشتهم سوى نظرات حائرة صوبوها إلى المعلم تارة وإلى زملائهم تارة أخرى .

ولكن الفصيح لم يستطع إلى هذا الوجوم سبيلا ، فبادر المعلم : إن القواد – كما نعرفهم – هم بشر ، أناس عظام قادوا البشرية فى مجالات الحياة المختلفة حربية كانت أم سياسية أم اجتماعية ، أما أن يكون القائد نباتًا نأكله فهذا ما لم يجل بالخاطر وما لم ننتظر عليك حتى تكمل الحصة كعادتك ، إننا عطشى لمعرفة كيف أصبح الفول قائدًا .

وبعد أن أفرغ التلميذ مقولته ، أردف المعلم .. ولكن مهلًا عزيزى الفصيح ، لقد أصبح الفول قائدًا فعلًا ولإحدى الحروب العالمية ، وسوف أوضح لكم الأمر قبيل انتهاء الحصة ، وهنا ثارت ثائرةالتلاميذ ، وهمهموا : فول . قائد .. حرب عالمية ! لا . لا . إننا لن نستطيع عليك صبرًا ، ولكن المعلم أكد لهم أنه سوف يشرح لهم هذه الطرفة فى نهاية الحصة ، وأخذ عليهم موثقًا .

وما أن أثار المعلم من اهتمام تلاميذه وشحذ من تتبعهم للدرس ، شرع فى شرح الفوائد المختلفة للنباتات البقولية والتلاميذ معه متجاوبون ومتفاعلون ، إلا فصيحًا منهم طلب من المعلم شرح الطرفة فى منتصف الحصة ، وهنا ذكّره المعلم بما بينهم (أى بين المعلم والتلاميذ) من ميثاق ، وقال له : « لقد جئت شيئًا نكرًا » فاعتذر الفصيح قائلًا : « لا تؤاخذنى بمانسيت ولا ترهقنى من أمرى عسرًا » . فانطلق المعلم يواصل درسه .. وحان الموعد المرتقب ، إن الحصة أشرفت على الانتهاء إذ لم يبق منها سوى دقائق خمس أو نحو ذلك ، وهنا استطرد المعلم والتلاميذ له منصتون ... لم يدرك الكثيرون مدى بعد نظر هتلر عندما أصدر أوامره بخزن كميات كبيرة من نبات معين قبل اشتعال نيران الحرب العالمية الثانية ، وعرف بعد الحرب أنه كان قد اختزن كمية ضخمة من حبوب فول الصويا ، ولذلك توفرت لديه خامات قلما تتوافر فى نبات واحد ، فقد أمكنه استخلاص زيت الجلسرين منه ، وهو المادة الأساسية فى صناعة المفرقعات اللازمة

للحرب ، وإلى جانب ذلك تتعدد المواد الكيماوية التى يمكن أن تستخلص من هذا النبات العجيب ، كما تتعدد فوائده إلى درجة تجعله يفوق الفحم الحجرى فى كثرة منتجاته .

ثم استطرد المعلم فى شرح مجالات الاستغلال : من صنع خبز من حبوبه غنى بالفيتامينات والأملاح المعدنية ، إلى استخلاص زيوت تستعمل فى الطعام ، إلى عمل مشروب من مسحوق كاللبن مذاقًا ولونًا وفائدة ، إلى إعداد علف للحيوان من قشوره أو سماد للأرض أو وقود للحريق ، إلخ .

وهنا اختتم المعلم درسه قائلاً : ألم أقل لكم إن الفول (فول الصويا) قائدًا ، قائدا فى الحرب وقائدا فى السلم ، وما أحرانا أن نتوسع فى زراعته فى مصر لأن قيمته الغذائية تكاد تقترب من قيمة البروتين الحيوانى فنحل بذلك أزمة اللحوم ، وخاصة أن زراعته تجود حيث يمكن زراعة القطن والذرة .

إن غاب القط .. !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « صور العلاقات بين الكائنات الحية » .
وقد قام المعلم بتقسيم هذه العلاقات إلى : علاقات بين أفراد النوع الواحد ممثلة فى التنافس والتعاون ، وعلاقات بين الأنواع المختلفة من الكائنات الحية ممثلة فى التطفل والترافق (التكافل) والافتراس والزمية ، وفى شرحه لكل علاقة من هذه العلاقات كان يذكر أمثلة متعددة لكل منها ثم يترك الفرصة لتلاميذه لاستخلاص العنصر المشترك بينها وتجريده للتوصل إلى المفهوم ، ففى مفهوم التطفل مثلا ذكر الأمثلة التالية :

(ا)	(ب)
١ – البلهارسيا	الإنسان
٢ – الهالوك	الفول
٣ – الحامول	البرسيم
٤ – الدودة الكبدية	الماشية والأغنام

واستخلص التلاميذ العنصر المشترك بين الكائنات التى فى العمود الأول والتى فى العمود الثانى ، وهو معيشة كائن حى على حساب آخر ، ثم قاموا بتجريد هذا

العنصر أى إعطائه اسمًا وهو كلمة « تطفل »[١] .

وعندما وصل إلى علاقة الافتراس ، ذكر المثال الشهير الخاص بافتراس القطط للفيران ، وما إن ذكر هذا المثال حتى صاح الفصيح متلهفًا : ولكن يا أستاذ وما سبب العداوة بين القط والفأر ؟! واستطرد : ... إن بين القط والفأر عداء قديم وتحفز دائم حتى أصبحت البغضاء بينهما مضرب الأمثال .

وهنا قال المعلم : مهلاً عزيزى الفصيح لنسمع القصة من أولها حتى يتبين لنا الحق من دونه :

يظن الكثيرون أن عداء القطط للفيران شعور غريزى فى القطط فهى دائمًا مستعدة لمطاردتها والفتك بها أكلتها أم تركتها ، والواقع أن هذا غير صحيح ، إذ لو وضعت قطة صغيرة كانت أم كبيرة ولكنها لم تر الفيران من قبل مع فأر فى قفص واحد ، فسوف تعجب أشد العجب للصداقة الشديدة التى تتوطد بينهما فى وقت وجيز ، ولو أخذت هذه القطة ووضعتها مع فأر آخر فى قفص واحد لوجدت أنها لا تألو جهدًا فى مصادقته وملاطفته ، وقد أكد العلماء بمختلف التجارب أننا إذا وضعنا عددًا من القطط ، التى لم تر الفيران من قبل ولم تر غيرها من القطط تقتل فأرًا ، فى قفص واحد مع عدد من الفيران فإنها لا تمسها بسوء .

وهنا ثارت ثائرة الفصيح : إذا كان الحال كذلك ، فكيف نشأت العداوة بين القط والفأر ؟ وهنا هدَّأ المعلم من روعه ، وأردف قائلاً : ... الواقع أن الطبيعة قد جعلت للقطة الصغيرة مخالب ، وأودعت فيها ميلاً للعب والقفز على الأشياء الصغيرة المتحركة أياً كان نوعها ، ولذلك فهى تجد متعة فى مطاردة الفأر ، وإذا ما رأت القطط الكبيرة تفترس الفيران شاركتها فى قتلها وتعودت الفتك بها ووجدت فى ذلك لهوًا ومتعة ، وهذا ما يحدث دائمًا فى الغابات حيث تصطحب أنثى الحيوان المفترس صغارها لتعليمها كيف تقتنص صيدها أو تتركها فى جحرها وتحضر إليها صيدًا فتعلمها كيف تقضى عليه وتمزقه إربا ، فأنثى الأسد مثلا تحضر الغزال الجريح لتعلم أشبالها كيفية القضاء عليه ، كما تحضر القطة الكبيرة الفيران وهى فى سكرات الموت لتعلم صغارها الفتك بها .

---

(١) تعد هذه الطريقة من أفضل الطرق لتدريس المفاهيم من وجهة نظر المؤلف .

وما أن فرغ المعلم من توضيحه حتى عقب عليه الفصيح قائلاً : ولكننا نرى أحيانًا أن بعض القطط تقتل الفئران ولا تأكلها، فهل لذلك من سبب ؟! .

المعلم : سبب ذلك أن القطط حين تقتل الفيران تتلوث أظفارها بالدم فتلعقها مصادفة ، فإما أن تستسيغ طعم الدم فتأكلها وإما أن تعافه فلا تقربها ، وتكتفى بالمتعة فى مطاردتها والسرور بقتلها . ومن القطط أيضًا - وقد تعجبون لهذا أعزائى التلاميذ - ما يعيش على غذاء نباتى وهذه تكتفى بقتل الفيران ولا تأكلها مطلقًا .

الفصيح : نفهم من كلام أستاذنا أن عداء القط للفأر ليس غريزيًا أو سليقيًا ولكنه عادة مكتسبة علمتها القطة لأولادها ، وشاهدتها القطط الصغيرة فقلدت القطط الكبيرة وشاركتها متعة اللهو بها والسرور بقتلها .

المعلم : أجل يا فصيح ، هذا عين ما قصدت ، ومن الطريف أيضًا أن تلاحظ أن جميع القطط على اختلاف سلالاتها لابد أن تدفن برازها فتهيل عليه التراب ، وهذه عادة القطط دون غيرها من صنوف الحيوان ، وقد ثبت أن لبراز القطط رائحة خاصة تميزها الفيران من مسافات بعيدة ولهذا حرصت القطط دائمًا على إزالة هذه الرائحة بدفنها فى التراب حتى لا تفطن الفيران إلى أماكنها !!

خدعوك فقالوا .. وحم الحوامل حقيقة لا خرافة !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « الوراثة فى الإنسان » وبعد شرح أهم القوانين الوراثية وتطبيقاتها على الإنسان ، سأل الفصيح: أستاذى - ما رأيك فى وحم الحوامل ، أهو حق أم خرافة ؟ .

المعلم : هل تقصد أن هناك حقًا علاقة بين اشتهاء الحامل للطعام وظهور ما اشتهته على جلد المولود ؟

الفصيح : هذا ما قصدت .

المعلم : الواقع أن للاعتقاد فى تلك العلاقة جذور قديمة ليس فقط على مستوى الوطن العربى وإنما تمتد لتشمل كل بلاد العالم المتحضرة والبدائية .

الفصيح : هل من طرائف فى هذا المجال ؟

المعلم : لعل من أطرف أمور الوحم تلك الحالة التى كتب فيها رجل إلى أحد محررى إحدى الصحف يسأله النصيحة فى اشتهاء زوجته الحامل ليس لطعام

أو شراب ولكنها تشتهى أن يشترى لها أثاثًا جديدًا غاليًا ، فهل يمكن أن تظهر مفردات هذه الوحمة على جسم المولود إذا لم يستجب لوحم الأم ؟! .

الفصيح : وهل يمكن أن يدفع هذا الدلال الأنثوى غير المحتمل من السيدات الحوامل بأزواجهن إلى الاستجابة لمطالبهن مهما كان الثمن فادحًا ؟! .

المعلم : أجل فلكون الأزواج يعتقدون فى ظاهرة ارتباط اشتهاء زوجاتهم لأنواع نادرة من الطعام وظهور « الوحمة » على جلد المولود فى حالة عدم إجابة رغباتهن ، هذا الاعتقاد يجعلهم ضعفاء أمامهن فيستجيبون لهن ، ثم أن ذلك قد يكون بدافع المحافظة على المولود من كل ما يسىء إليه من وحمات قد تأتى أحيانا بتشوهات ، وقد يذهب دلال الحوامل إلى منتهاه فيطلبن تأثيث البيت وتجهيز المطابخ وما شابه ذلك على حساب المولود القادم الذى لا يدرى كم من الحماقات ترتكب باسمه ، وهو لا يزال بعد جنينًا فى بطن أمه !

الفصيح : ولكن هل يتوحم الرجل مثلما تتوحم المرأة ، أم أن الوحم مقصور على النساء فقط ؟ ! (هنا ثارت همهمة زملاء الفصيح وتعالت الأصوات بإسكاته لأنه سأل سؤالا يخرج على حد المعقول ، ولكن المعلم هدأ من ثورتهم) .

المعلم : قد تتعجبون - تلاميذى الأعزاء - من رجال يتوحمون ! صحيح أن الرجال لا تحمل ولا تلد ، ولكن دراسة سيكولوجية أجراها دكتور « تريشوان » أستاذ علم النفس بجامعة برمنجهام بإنجلترا أوضحت أنه من بين كل تسعة رجال يوجد رجل واحد تصيبه حالة الوحم ، وأيا كانت الأمور فإن دكتور «تريشوان» يعلل هذه الحالة أو « الاكتشاف » الغريب بأنه انعكاس نفسى أو رد فعل لما يصيب الزوج من زوجه الحامل .

الفصيح : ولكن هل لظاهرة الوحم من تفسير ؟

المعلم : تعرضت ظاهرة الوحم التى تصيب الحوامل لكثير من الجدل والتحليل والتفسير فمن قائل أن شهية الحامل لأطعمة معينة أمر طبيعي لأنها تأكل لاثنين ، وهذا ظن خاطىء .

الفصيح : لِمَ ؟ .

المعلم : لأن الجنين لا يشارك الأم مشاركة فعلية فيما تأكله بل يحصل على حاجته من المغذيات التى بدم أمه ، ثم إن هناك من تشتهى الطعام بشراهة وهى

مازالت فى بداية الحمل ، وعند هذه المرحلة يكون الجنين فى حجم حبة الفول أو ثمرة التوت ، ولا يمكن أن يكون هذا الجنين مسئولاً عن هذه الشراهة الزائدة .

الفصيح : وهل من تفسير آخر ؟

المعلم : يعتقد البعض أن اشتهاء الحامل لأطعمة خاصة إنما يرجع إلى كون هذه الأطعمة غنية بعناصر محددة يحتاجها الجسم والجنين ليسير كل شىء فيهما متوازنًا ، ومن ذلك مثلاً اشتهاء أكل الكبد لأن الكبد غنى بالحديد .

الفصيح : هل هناك من تفسير سيكولوجى لظاهرة الوحم لدى الحوامل ؟ .

المعلم : لعلماء النفس وجهة نظر أخرى ، فعندما ترى الحامل زوجها وهو حر طليق بدون أعباء كتلك التى تنوء بحملها ، عندئذ قد توسوس لها نفسها وتشغله بطلباتها ، أو ربما تذهب بعضهن إلى اعتبار أنفسهن فى هذه الفترة « ملكات » غير متوجات ، ولابد من خدمات خاصة تقدم إليهن فيطلبن ما تشتهيه الأنفس وتقر به الأعين .

الفصيح : ولكن لماذا ترتسم على بشرة بعض المواليد « وحمات » من خضراوات وفواكه وكبد وكلاوى ، إلخ ؟! . أو بمعنى آخر ما هو التفسير العلمى الصحيح للوحمة ؟ .

المعلم : « الوحمة » أو العلامة الجلدية ليست فى حقيقة الأمر إلا نموًّا شاذًّا لخلايا خاصة فى البشرة أو انفصالاً لشعيرات دموية أو ليمفاوية أثناء تكوين الجنين ، وهى ما يطلق عليها اسم الأورام الوعائية الدموية ، وهذه قد تتخذ أشكالاً شتى فأحيانًا ما تكون مسطحة وغير بارزة وأحيانًا أخرى قد تبرز فوق الجلد قليلاً وتتخذ شكل التين أو الفراولة أو ما شابه ذلك ، أو تبدو مستديرة وحمراء إسفنجية الملمس وبارزة بوضوح على الجلد ، وبعضها قد يكون مستديرًا أو نجميا ، إلخ .

الفصيح : ولكننا نلاحظ أن الوحمة قد تظهر فى الجنين عند ولادته ، أو قد لا تكون موجودة ثم تظهر فيما بعد أثناء نموه .

المعلم : هذه الملاحظة هامة جدًّا يا فصيح ، وهى تنفى علاقة « الوحمة » بشغف الأم بنوع معين من الطعام ثم أن « الوحمة » تنتشر بين الناس فى كل أنحاء

العالم بنسب متفاوتة ، وعلى حسب نوع الخلايا الداخلة فى تكوينها يتحدد شكلها وملمسها ولونها وما إذا كانت تحتوى على شعر أو غدد دهنية أو أية تركيبات أخرى خاصة ، وتختلف ألوانها من البنى الفاتح إلى الأزرق الرمادى .

الفصيح : هل يمكن أن تضر « الوحمة » بالإنسان بشكل ما ؟

المعلم : تقصد هل يمكن أن تتحول بعض « الوحمات » إلى نوع من سرطان الجلد .

الفصيح : هذا ما قصدت .

المعلم : يمكن ذلك ، خاصة إذا كانت « الوحمة » من ذلك النوع الناعم الملمس المسطح ذى اللون الغامق والموجود بصفة خاصة فى الأطراف السفلى ، وعلى العكس من ذلك فإن الوحمات ذات الشعر والمميزة باللون البنى الفاتح والتى تظهر على المولود عند ولادته ، وهى الوحمات السائدة ، نادرًا ما تؤدى إلى أية تغيرات سرطانية مدى الحياة .

الفصيح : ولكن ما هى العوامل التى قد تساعد على تحول « الوحمة » إلى سرطان جلدى ؟

المعلم : من أهم هذه العوامل تعرضها للرضوض أو الاحتكاك أو لعمليات استئصال غير كاملة أو غير دقيقة ، وعلى هذا الأساس فمن المحتم أن يسارع الإنسان إلى أحد الأخصائيين إذا بدرت بادرة تشير إلى تغير فى لون « الوحمة » أو شكلها أو حجمها أو ملمسها ، لأن ذلك دليل على أن (الفتنة) كانت نائمة ثم استيقظت لتضرب ضربتها .

الفصيح : ما هى الوسائل التى يمكن بها إزالة « الوحمات » ؟

المعلم : توجد وسائل كثيرة لإزالة « الوحمات » منها العمليات الجراحية (فى الحالات المشكوك فيها سرطانيًا) أو العلاج بالأشعة أو الكى بالكهرباء أو المواد الكيميائية المناسبة أو الوخز بالإبر وهو ما يعرف بالوشم ، وبديهى أن لكل نوع من « الوحمة » نوعًا من العلاج .

الفصيح : إذن « فالوحمة » ليست لها علاقة « بدلال » بطون الحوامل ؟

المعلم : أجل يا فصيح .

الحنان .. فى عالم الحيوان !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس «سلوك الحيوان» وقد تطرق المعلم إلى الأساليب المختلفة التى يلجأ إليها الكائن الحى للحفاظ على نوعه، ومنها رفقه بصغاره وحنوه عليهم، ويبدو أن هذا الموضوع قد راق للفصيح فراح يقول :

الفصيح : نحن نعلم - أستاذى - أن عاطفة الأمومة تسمو على غيرها من العواطف ، وتتحمل الأم فى سبيلها من الآلام ما لا طاقة لغيرها عليها ، وفى سبيلها يهون كل ما تلاقى من عذاب وتحتمل من تعب ونصب ، ومن عجب أن الإنسان دائمًا ما يطلب تأخير كل ما يتصل بحياته من جراحة أو تمريض فيما عدا الأم التى تتعجل وضع وليدها على الرغم مما فى عملية الوضع هذه من آلام تتفق كافة الآراء على شدتها ، والأمثلة على تضحية الأم بنفسها من أجل و ليدها كثيرة وتكاد لا تقع تحت حصر ، كما أن تعلق الأم بطفلها وسهرها عليه وحبها له لما هو مضرب الأمثال، ولكن هل يقتصر هذا العطف والحنان على الإنسان أم يتعداه ليشمل عالم الحيوان ؟

المعلم : إن عاطفة الأمومة أوضح ما تكون فى الحيوانات حيث تأتى فى سبيل وليدها من العجائب ما يحير العقول .

الفصيح : هل من أمثلة ؟ .

المعلم : الأمثلة كثيرة فالقطط والكلاب التى تحمل أولادها بأنيابها الحادة المخيفة وتعدو بها المسافات الطوال دون أن تخدش جلدها ، والخفاش الذى يطير وصغاره معلقة به وهو ينوء بحملها ولا يضعها إلا حيث الأمان ولو اقتضى منه ذلك طيران الليالى بأكملها ، وحمل أنثى حيوان الكنجارو لوليدها فى كيس بطنها والقفز به بعيدًا عن مناطق الخطر ، كل هذه أمثلة توضح إلهامًا من الله لعاطفة هى من أرق العواطف وأخلصها .

الفصيح : سبحان الله ! ولقد سمعت أيضًا فى ذلك عجبًا يتعلق بحيوان يدعى « الأكسيلوكوب » ، فهل من بيان للحنان فى عالم هذا الحيوان ؟

المعلم : إن من أروع الأمثلة على الحنان ما نجده فى ذلك الحيوان الذى يعيش منفردًا فى فصل الربيع ومتى باض مات حيث لا ترى الأمهات صغارها ولا تعيش

لتساعدها فى غذائها لمدة سنة كاملة،لذا نرى الأم تعمد إلى قطعة من الخشب فتحفر فيها حفرة مستطيلة،ثم تجلب طلع الأزهار وبعض الأوراق السكرية،وتحشو بها ذلك السرداب،ثم تبيض ثم تأتى بنشارة الخشب وتجعل منها عجينة لتكون سقفًا لذلك السرداب،وتصنع بعد ذلك سردابًا آخر ، فمتى فقس البيض وخرجت منه اليرقات كفاها الطعام المدخر سنة كاملة !

الفصيح : ولقد قرأت أيضًا عن حشرة الزنبور الحفار .

المعلم : نعم تحفر أنثى تلك الحشرة نفقًا فى الأرض تضع فيه بيضها ، وبعد أن تحفر النفق لا تضع فيه البيض مباشرة ، بل تبحث عن دودة تلسعها لسعة تخدرها ولا تميتها ثم تسحبها إلى داخل النفق وتضع عليها البيض وتسد النفق وتموت الأنثى عن بيض قد توافر ليرقاته بعد فقسه ما يكفيها من القوت !

الفصيح : لقد قرأت كذلك عجبًا عن قدرة إناث بعض الطيور على وضع بيض بدلًا من بيضها الهالك حفاظًا على نوعها !

المعلم : لعل من أعجب ما اكتشفه العلم - يا فصيح - أن كل إناث الطير من أى نوع تضع من البيض عادة نفس العدد الذى تضعه فى كل بطن ، فبعضها يضع من ثلاث بيضات إلى خمس ثم إلى ست وهكذا ، ولكنه لوحظ - وهذا هو الغريب - أنه إذا رفع من تحتها بعض بيضها وضعت بدلًا منه لتساويه فى العدد . وهذه القدرة على إنتاج البيض تكاد تكون عجيبة لا يصدقها عقل ! . فقد عمد بعض علماء الطيور إلى طائر النقار فأخذوا من وكره كل بيضه ما عدا واحدة وظلوا يكررون أخذ البيض ليروا إلى متى يظل يضع من البيض بدل ما سرق منه ، فوضع الطائر الذى حيره الأمر ٧١ بيضة فى ٧٣ يومًا !

الفصيح : أستاذى نعلم أن حزن الأم على فقد وليدها لما هو مضرب الأمثال فى الإنسان ، فهل من الحيوان ما يأتى من ضروب الحزن والألم فى هذا المجال ؟

المعلم : بل وربما أكثر ، فحزن الناقة على صغيرها والكلبة على جروها لما يتوارد فى الأحاديث على سبيل العبرةوالعظة . وقد ضربت الخيل أروع الأمثلة فى هذا الشأن . ومن يشاهد حياتها يعرف أن الفرس إذا مات صغيرها نهنهت عليه بصوت مسموع ، وكثيرًا ما يقبض الحزن عليها ويستبد بها فتأتى من الأعمال ما لا يصدقه العقل ، فهذه الفرس التى صاحت وبكت حتى فاض الدمع من

عينيها لموت صغيرها وتملكها الجزع حتى أنها توحشت ولم يستطع إنسان أن يقترب من جسد صغيرها ، وما أن هدأت وحمل جسد الصغير حتى سارت خلفه ، ولما دفن لازمت قبره وأضربت عن الطعام والشراب ولم تفد معها أية محاولة حتى كان موتها هو المنقذ لها والملاذ ! .

الفصيح : ولكن ماذا عن الحيوانات المفترسة ؟ هل هى كذلك « مفترسة » لأبنائها ؟ .

المعلم : لتستمع - يا فصيح - إلى الأمثلة التالية ثم أحكم :

● إن وحيد القرن قد يفقد حياته فى سبيل دفاعه عن صغاره .

● وفرس البحر ، على ضخامة جثته وغلظ جلده ومنظره العام الذى يدخل فى روع الناظر إليه أنه فاقد الإحساس ، يمتاز بعطف وحنو شديدين على ابنه الصغير ويثور بعنف للدفاع عنه ، وإذ ذاك يكون شديد الخطر لأنه يستطيع أن يقاوم عشرة رجال ويغلبهم على أمرهم !

● وأنثى الفيل تكون فى العادة هادئة وديعة ، ولكنها تثور وتغضب وترتعد وتنتفض إذا مس الضر ابنها وتدافع عنه حتى آخر رمق فى حياتها ، وقد تصيبها المقذوفات النارية ويتقاطر الدم منها غزيرًا ولكنها لا تنفك عن الذود عن صغيرها حتى يدركها الموت ! .

● وأنثى الحوت تحب ابنها الرضيع حبًا جمًا ، وتلازمه سنة كاملة تغذيه فيها وتصونه وتحميه ، ولكن إذا مسه ضر أصابتها ثورة من الجنون وأصبحت أفظع حيوان فى الطبيعة ، فيمكنها إذ ذاك أن تحطم قاربًا كبيرًا وترسل من فيه إلى الهلاك ، وهى تبقى إلى جانب صغيرها مستميتة فى الدفاع عنه حتى بعد موته إلى أن تخر صريعة بجانبه !!

● والدب الأبيض معروف بقوته وشراسته ، وقد قست عليه الطبيعة فأحاطته بالجليد الدائم والبرد القارس ، ولكن فى ضلوعه حرارة تستعر بالحنو الأبوى على صغاره بدرجة قد تفوق حنان الآدميين ! .

الفصيح : إن « الدبة » التى قتلت صاحبها تفيض إلى هذه الدرجة بحنانها على صغارها ؟!

المعلم : لتستمع إلى هذه القصة التى رواها بحارة السفينة « كاركاس » :

جمد الماء على هذه السفينة فى الأصقاع الشمالية وتعطلت فترة عن المسير وخرج البحارة يومًا على الجليد وأوقدوا نارًا للتدفئة وأشعلوها بقطع كبيرة من دهن الحوت ، وإذ ذاك أقبلت نحوهم دبة وجروان صغيران وقد ظهرت عليهم جميعًا إمارات الجوع المبرح ، ففر البحارة إلى السفينة واقتربت الدبة من النار ، بعد أن تركت ولديها بعيدًا عنها ، ثم مدت مخالبها فى النار معرضة نفسها للهلاك ، وانتشلت قطعة كبيرة من الدهن وسارت بها نحو ولديها ! .

ورمى البحارة قطعًا من اللحم فأسرعت الدبة لالتقاطها واتجهت بها تريد توزيعها على ولديها ، وإذ ذاك أطلق البحارة بنادقهم فأصابوها مع ولديها . وهم يقولون:إن الدموع سالت من عيونهم عندما رأوا حزن الأم وفزعها ، وهى لم تفهم – بالطبع – هذه الطريقة « الجديدة » فى الاغتيال إذ لاعهد لها بها من قبل ، ولم تهتم بما أصابها وركزت عنايتها على ولديها،وأخذت تلحس جروحهما وتقدم إليهما اللحم والدهن ، ولكن جرح الصغيرين يبدو أنه كان عنيفًا فقد فارقا الحياة ، فصاحت الأم صيحة ألم وفزع مدوية وأدركت أن الرجال فى السفينة هم المسئولون عن هذه الكارثة ، فكشرت عن أنيابها،وزمجرت بصوت كالرعد وأسرعت نحوهم تريد افتراسهم بالرغم من أن الدم كان يتدفق من جرحها ، ولكنهم أصابوها ببنادقهم وقضوا عليها ، فأراحوها من الحزن والألم .

الفصيح : ألا مارقة عاطفة الحيوان « المفترس » وألا ما أشد قسوة الإنسان ! .

المعلم : إن تعليقك هذا يتجسد تمامًا – يا فصيح – فى رقة عاطفة عجل البحر على صغاره وقسوة الإنسان عليه .

الفصيح : كيف ؟! .

المعلم : من عادة عجل البحر أن يربى صغاره على صخرة عالية بجانب الماء وكثيرًا ما يذهب الصيادون لاختطافها لأن جلدها صالح لصنع معاطف السيدات . وقل أن يوجد فى الطبيعة مشهدًا أدعى للألم والحزن من منظر الأمهات وهن يدافعن عن صغارهن بكل ما وهبتهن الطبيعة من قوة وحماس .

الفصيح : أجل ، لو رأى السيدات هذه الأمهات وهن يضحين بدمائهن فى سبيل أبنائهن لحرّمن على أنفسهن ابتياع هذه المعاطف وارتدائها !! .

ثالثًا : من ميدان علم الجيولوجيا

كيف أنجب المحيط الهادى .. طفلاً !

دخل المعلم[1] وقرب نهاية المحاضرة كان الجهد قد نال منه ومن طلابه حيث كانت المحاضرة فى موعد متأخر نسبياً ، وبينما كان يدرس لطلبة السنة الثالثة قسم التاريخ الطبيعى بكلية التربية جامعة عين شمس ، سأل : كيف أنجب المحيط الهادى طفلاً ؟ ! . وهنا وجم الطلاب وكأن على رأسهم الطير ، ولكنه أسرع فى إخراجهم من صمتهم بقوله...وقبل أن يهم بالكلام سأله أحدهم: وهل تقصد يا أستاذ طفلاً بالمعنى الحقيقى أم بالمعنى المجازى؟ فقال له الأستاذ : إن هذا أمر متروك لتقديرك، ومرت فترة صمت أخرى تبعتها (استعطافات) من الطلاب لأستاذهم كى يشرح لهم تلك العبارة،أو بصورة أدق يحل لهم ذلك اللغز ولكن كان موعد المحاضرة قد انتهى وكانت عنده محاضرة تليها لطلاب السنة الرابعة شعبة العلوم الفيزيقية ، وهنا خرج المعلم من المدرج بيد أنه لم يخرج وحده ، وإنما خرج وحوله عدد غير قليل من الطلاب يحاولون الظفر بحل اللغز الذى استحوذ عليهم دهشةً وتفكيرا .

وجاء موعد اللقاء التالى ، وقبل أن يستهل موضوع المحاضرة صاح الطلاب : نريد أن نعرف كيف أنجب المحيط الهادى طفلاً ، وقبل أن يجيب المعلم سمع طالباً يقول : لقد حاولنا ولم نظفر ، وآخر : لقد رجعنا إلى الكتب المتخصصة ولكنها لم تشف غلتنا ، وثالث ... ، إلخ .

وهنا قال المعلم : لقد ظننتم أن العبارة أو التساؤل الطريف الذى ألقيته عليكم فى نهاية المحاضرة السابقة كان من قبيل أن أسرى عنكم بعد طول عناء ، ولكن المحيط الهادى أنجب (طفلاً) فعلاً ، وما هذا الطفل سوى القمر ، الوليد الشرعى للأرض ، وهنا تنفس الطلاب الصعداء ولكنهم همهموا : وما دليلك على

---

(١) المعلم فى هذا المثال هو المؤلف نفسه .

شرعية هذا النسب ؟ ! أجاب المعلم : أكثر من دليل ، وكلها تشير إلى أن المحيط الهادى هو المكان الذى انفصلت منه كتلة القمر ، فترك هذا التجويف الضخم فى الكرة الأرضية وتجمعت المياه فيه .

● فإذا نظرنا مثلاً إلى خريطة العالم لرأينا أن مياه المحيط الهادى تغطى ثلث سطح الكرة الأرضية تقريباً ، وأن هذه المساحة الضخمة تكاد تكون مستديرة الشكل .

● يزيد قطر القمر قليلاً عن ربع قطر الأرض ، فهو يبلغ ٠,٢٧٣ من قطر الأرض ، ومن السهل تصور إمكان انفصال حجم القمر من حوض المحيط الهادى الذى يبلغ حجم المياه التى تملأ تجويفة ٧٢٤ مليون كيلو متر مكعب .

● لاحظ الجيولوجيون أن مادة الجرانيت التى تكون القشرة الأرضية السطحية مختفية تماماً فى كل الجزر التى على شواطىء المحيط الهادى ، وأن الطبقات التالية من القشرة الأرضية من مادة البازلت هى التى تشكل قاع المحيط الهادى بعكس سائر المحيطات .

● لاحظ علماء البراكين أن الأماكن المألوف حدوث القلاقل والبراكين والتشققات الأرضية فيها ، يشكل أغلبها حزاما يحيط بشواطئ المحيط الهادى[1] .

عندما تمطر السماء .. سمكًا !

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « دورة الهواء فى الطبيعة » ، وقد أوضح

---

(١) يعتقد بعض العلماء بأن القمر ليس أرضى الأصل ، وإنما التقط فى مدار الأرض من مدار قريب منها أو من مدار خارج مدارها وربما من مدار داخل مدارها ، وفى الواقع ليس صعبًا تفسير التقاط القمر من مدار قريب من الأرض بموجب القواعد الحسابية البحتة ، ولكن يصعب تفسير اختلاف التركيب الكيميائى للأرض والقمر ، كما يصعب توضيح التقاط القمر من مدار خارج مدار الأرض ، وقد جرت مقارنات بين الخصائص الطبيعية للقمر ولكواكب المجموعة الشمسية بغية إلقاء الضوء على أصل القمر ، ووجد أن خصائص القمر هى أقرب ما تكون لخصائص عطارد ، ولكن تبقى هناك اختلافات فى تركيب كل من عطارد والقمر ، كما أن الصعوبات الناتجة عن افتراض انفصال القمر عن عطارد ثم التقاطه فى مدار الأرض جعلت العلماء يشككون فى صحة هذه النظرية ، إلا أن علماء آخرين يفسرون ذلك بأن القمر لم يكن جسمًا منفصلاً تابعًا لعطارد ، وإنما التقط بعد انفصاله عنه ، وعلى أية حال فإن الرأى الأغلب لدى العلماء هو أن القمر كان جزءًا من الأرض ثم انفصل عنها .

أن السبب فى هذا الدوران هو أشعة الشمس ، تلك الطاقة الجبارة التى تسقط على الأرض فتقلب كتل الهواء الضخمة وتجعلها ترتفع وتنخفض من الأرض تارة إلى أعلى ، ومن أعلى إلى الأرض تارة أخرى ، تمامًا كموقد عليه وعاء به ماء ، فتراه يتقلب أمامك بين صعود وهبوط وكأنه يدور من أسفل إلى أعلى وبالعكس دورة إثر دورة ، وهنا كان لابد له مع الفصيح من جولة .

قال الفصيح : هل يمكن أن يجرف الهواء فى دورانه بعض الأحياء أو الأشياء التى على الأرض أو فى الماء ثم يسقطها ، وبعبارة أخرى : هل نستطيع القول بأن السماء يمكن أن تمطر سمكًا على سبيل المثال ؟

أجاب المعلم : تلميذى النجيب .. إن أسئلتك تثير دومًا مجالات للنقاش جميلة وطريفة ومحببة لزملائك ، ولكنى الآن متعب ، وإنا لعلى موعد بلقاء حول إجابة هذا السؤال فى الحصة المقبلة .

وحان الموعد المرتقب ، وابتدأ المعلم الحصة الجديدة موجهًا كلامه إلى تلاميذه من خلال فصيحهم قائلاً : لقد سألتمونى : هل يمكن أن تمطر السماء سمكًا ؟!

الواقع أنه يمكن ، ولو أننى لا أتمنى لكم هذا النوع من الخيرات لسبب بسيط ، وهو أن السماء لاتمطر هذا النوع إلا عندما يدور الهواء حول الأرض على هيئة أعاصير تصاحبها دوامات هوائية مدمرة « تورنادو » Tornado كتلك التى نقرأ عنها فى الصحف ، ولم نر - بطبيعة الحال - أن السماء قد أمطرت هنا سمكًا ولو مرة واحدة ، ذلك أن طقسنا فى مصر لايساعد - والحمد لله - على تكوين مثل هذه الأعاصير والدوامات الهوائية كالتى تضرب أمريكا وأوروبا وأجزاء كثيرة من آسيا ، ولكنكم تستطيعون أن تروا شيئًا قريبًا من التورنادو فى الشوارع فى الأيام الحارة وهو مايعرف بالدوامة الهوائية . ولكن هذا الذى ترونه مثله - إذا قورن بالتورنادو الحقيقى - كمثل بعوضة بالنسبة لفيل ! وهنا ينهض الفصيح واقفًا : ولكن إذا كان من الممكن أن تمطر السماء سمكًا ، فما هو السبب أو التفسير العلمى لذلك ؟

المعلم : عندما يتكون التورنادو الحقيقى فإنه يظهر على هيئة خرطوم فيل ضخم يمتد مابين السماء والأرض وقطره على الأرض مابين ١٠ - ٥٠ ياردة ، ويتحرك التورنادو وهو « يدور » بسرعة بين ٦ - ٣٦ ميلا فى الساعة ، ويستمر مابين خمس

ثوان إلى ساعات ثلاث . وعندما يدور التورنادو بالهواء ، فإنه يخلق جوا مفرغًا فى جوفه لأن جزيئات الهواء تلتصق بخرطومه بفعل القوة الطاردة المركزية ، فإذا جثم هذا الخرطوم المفرغ على بحيرة أو أى مجرى مائى ، فإنه يبتلع مابه من مياه فى جوفها الأسماك وغيرها من الأحياء المائية ثم يحملها ويدور بها حتى يأتى على أرض لاماء فيها ويسقط جملة ، وهنا يقول الناس : إن السماء قد أمطرت سمكًا !

ويعقب الفصيح : إن من طريف ماقرأت أن السماء تمطر أحيانًا مطرًا ملونًا ، تارة يكون لونه أحمر ويعزى ذلك إلى نوع من الطحالب يصبغ الماء بلونه وتارة يكون لون المطر أسود نتيجة لتراب البراكين ، ويسود عندنا فى مصر المطر الأصفر عقب العواصف الرملية وفى مناطق أخرى يعزى هذا اللون إلى حبوب لقاح النباتات .

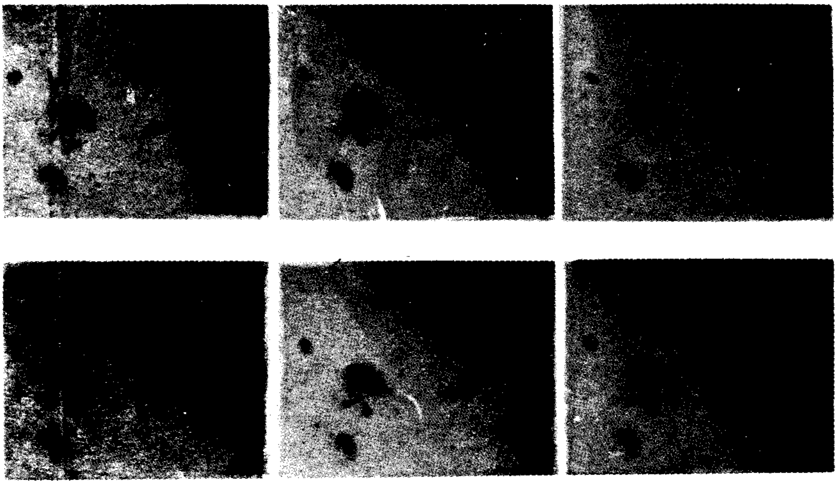
الشمس .. مصابة بالجدرى !!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « كواكب المجموعة الشمسية » وعندما تعرض للشمس ، باعتبارها النجم الأكبر فى مجموعتنا الشمسية وتدور حولها كواكب تسعة هى عطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشترى وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو[١] ، قال بعد أن وصف الشمس وبين أن معظم مادتها تتكون من الهيدروجين وأن كتلتها تقدر بنحو أكثر من ٩٩٪ من كتلة الكواكب التى تدور حولها .. ولاننسى أن وجه الشمس مصاب بمرض جلدى ! أشبه مايكون بالجدرى ! . (انظر الشكل رقم ٣٦) .

وهنا انبرى الفصيح – كعادته – قائلاً : نحن نعلم أن المرض الجلدى هو الذى يصيب الكائن الحى من إنسان وحيوان بفعل فطريات خاصة ، ولكننا لم نسمع أبدًا أن نجمًا أو كوكبًا يمكن أن يصاب بمثل هذا المرض ، ولو كان الأمر كذلك ، لسمعنا فى المستقبل عن إصابة عطارد بالبول السكرى ، والزهرة بالسيلان ، والأرض بقرحة فى المعدة ، والمريخ بتصلب فى الشرايين ، والمشترى بتضخم فى الكبد ، وزحل بالتدرن الرئوى ، وأورانوس بالدوسنتاريا الأميبية ، ونبتون بارتفاع ضغط الدم ،و ..

---

(١) تم اكتشاف كوكب عاشر يعرف باسم الكوكب × . انظر الفصل الثانى .



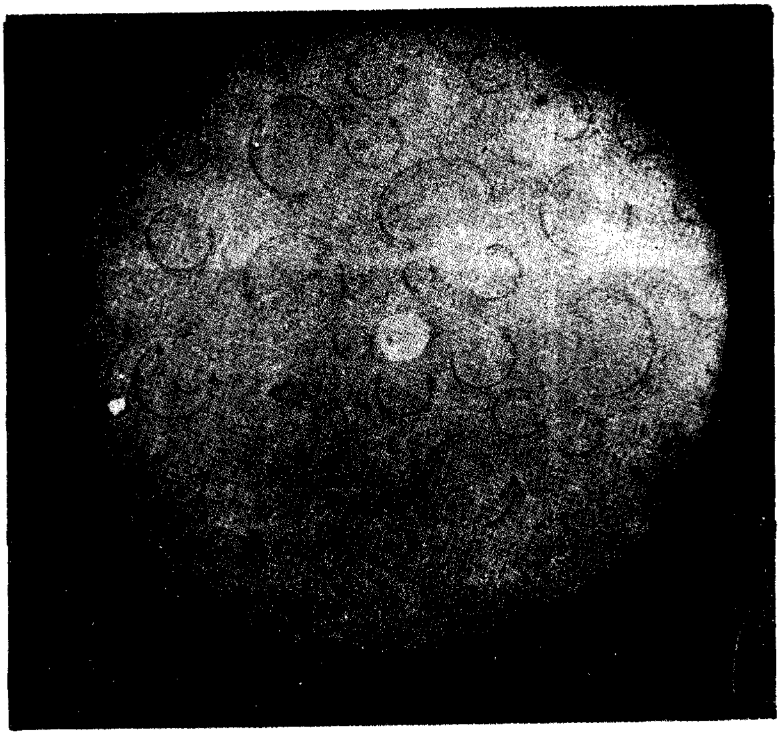
شكل رقم (٣٦) سلسلة من البقع الشمسية بفارق ٤٠ دقيقة

المعلم : صه يافصيح ، ألم أقل لك « إنك لن تستطيع معى صبرًا » .

الفصيح : « كيف أصبر على مالم أحط به خبرًا » . وعلى أية حال « ستجدنى إن شاء الله صابرًا ولا أعصى لك أمرًا » .

وهنا انطلق المعلم يشرح قصة المرض الجلدى الذى يصيب وجه الشمس :

تخبط العلماء فى تفسير كنه مناطق معتمة تظهر على قرص الشمس أحيانًا فمنذ عهد جاليليو فى القرن السادس عشر إلى الثلاثينات من هذا القرن ، كانت هناك تفسيرات مختلفة عن هذه البقع أو اللطع التى بلغ قطر بعضها عدة آلاف من الأميال ، وتأكد بالمراقبة أنها ذات عمق يقدر بمئات الأميال أحيانًا ، ويؤكد ظهورها معتمة أنها مناطق ذات حرارة أقل من المناطق المجاورة لها ، كما ثبت من تحليل الطيف بجهاز الاسبكتروسكوب ، وقد عرفت عن هذه البقع حقائق علمية أخرى ، منها أنها مصادر لاضطرابات ودوامات تمتص الغازات نحو مركزها كما ثبت أنها مراكز لمجالات مغناطيسية قوية أقوى من مجال الكرة الأرضية ملايين المرات ، وأنها تميل إلى الظهور أزواجًا أزواجًا .



شكل رقم (٣٧) الحركة الدوامية « الحلزونية » داخل كرة الشمس

(فركة) .. كعب !!

دخل المعلم ، وكان موضوع الدرس « المسافات بين الكواكب والشمس » وبعد أن أوضح كم هى جد بعيدة ، عنَّ له أن يسأل تلاميذه : ماهو أقرب نجوم السماء إلينا ؟ وهنا تطوع الفصيح كالعادة - بالإجابة .

الفصيح : الشعرى اليمانية .

المعلم : أخطأت : فليس ألمع الاشياء دائماً أقربها ، إن الشمعة تقترب فتكون أضوأ من مصباح كهربى قوته مائة شمعة موضوع منا على بعد مائة متر أو مائتين فاللمعة تتوقف على قوة مصدر الضياء وعلى بعده عنا .

الفصيح : فما أقرب نجوم السماء إلينا إذن ؟

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

المعلم : نجم يدعى « ألفاقنطورس » .

الفصيح : وأين هو من السماء ، إنى بشوق لأن أراه .

المعلم : لن تراه . فهو برغم اقترابه من التماع الشعرى اليمانية ، إلا أنه أقل ضياء فى بصر العين .

الفصيح : ولِمَ لا أراه ؟

المعلم : إنه فى الناحية الأخرى من قبة السماء ، يراه سكان الجنوب من كرتنا الأرضية ولايراه أهل الشمال .

الفصيح : وكم يبعد عنا هذا النجم ؟

المعلم : نحو ٢٦ مليون مليون ميل !!

وهنا فغر الفصيح فاه ، فقال المعلم : هل فهمت ؟

الفصيح : نعم .

المعلم : بل فهمتها أرقامًا ولم تحسها مسافات ، لا أنت ولا أنا ، لأننا فى حياتنا لانحس من المسافات إلا الميل والعشرة والمائة ، أما المليون فقياس يخرج عن نطاق خبرتنا على هذه الأرض .

الفصيح : فكيف أحسه ؟ .

المعلم : الشمس تبعد عنا نحو ٩٣ مليون ميل ، فهب أنى كتبت نقطة بالطباشير على السبورة ، وقلت لك إنها تمثل الشمس ، فهل تدرى أين يقع النجم قنطورس ، أقرب نجوم السماء من هذه النقطة ؟ .

الفصيح : أين يقع ؟

المعلم : إنا عندئذ نمثله بنقطتين مثل هذه على بعد ٤ أميال من بعضهما .

الفصيح : نقطتين ؟!

المعلم : نعم ، لأن هذا النجم يتألف من زوج من النجوم فهذا المثل يريك كم تتباعد النجوم بعضها عن بعض ، ثم كم بين النجوم من مسافات جد خيالية .

نهاية الجزء الأول
ويليه الجزء الثاني

مايا شوقي

www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

كتاب الطرائف العلمية
د. صبري الدمرداش
الجزء الثاني

الفصل الثانى

امتاع الذات .. بطريف المعلومات

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا

ليس بالفم وحده .. يشرب الإنسان !

إذا وجهت السؤال التالى لتلاميذك : كيف نشرب ؟ فقد يقول معظمهم وهل هذا سؤال يستحق التفكير ؟ ولكنه - رغم مايعتقدون خطأ - يستحق ، فعندما نشرب نقرب الكوب أو الملعقة المحتوية على السائل من الفم ثم نرتشف السائل منها ، والواقع أن ارتشاف السائل بهذه الطريقة البسيطة التى اعتدنا عليها يحتاج إلى تفسير ، لماذا يندفع السائل إلى فمنا ؟ . السبب هو أننا عند الشرب نوسع القفص الصدرى وبذلك نخلخل الهواء الموجود فى الفم ، وتحت تأثير الضغط الجوى يندفع السائل إلى الفراغ الذى يكون فيه الضغط أقل وبذلك يدخل إلى الفم .

وهنا يحدث للسائل نفس الشىء الذى يحدث له فى الأوانى المستطرقة إذا خلخلنا الهواء فوق أحد الأوانى المذكورة لأن السائل سيرتفع فى هذا الإناء تحت تأثير الضغط الجوى ، وعلى العكس من ذلك ، لو وضعنا عنق الزجاجة فى فمنا وأردنا أن نرتشف منها الماء لما استطعنا القيام بذلك مهما بذلنا من جهد ، وذلك لأن ضغط الهواء فى داخل الفم يساوى ضغط الهواء الموجود فى الزجاجة فوق الماء .

وهكذا فإننا على وجه التدقيق لانشرب بالفم وحده بل وبالرئتين أيضًا ، لأن توسع الرئتين بالذات يؤدى إلى اندفاع السائل نحو الفم ! .

بإمكانك التحكم فى وزنك .. بدون رجيم !

ليس فى استطاعتك أن تجد وزنك الصحيح بالضبط إلا إذا وقفت على منصة

www.ibtesama.com/vb

الميزان دون أن تتحرك البتة ، فإذا انحنيت فسيقل وزنك حالما تفعل ذلك ، لماذا ؟ لأن العضلات التى تحنى النصف العلوى من الجسم تعمل فى نفس الوقت على رفع النصف السفلى من الجسم إلى أعلى مقللة بذلك الضغط الذى يؤثر به الجسم على القاعدة . وعلى العكس من ذلك ، ففى اللحظة التى ينتصب فيها جسمك تعمل العضلات على دفع كل من نصفى الجسم أحدهما بعيدًا عن الآخر . وهنا يشير الميزان إلى زيادة ملحوظة فى الوزن بناءً على زيادة ضغط النصف السفلى من الجسم على منصة الميزان .

وهكذا حتى أن رفع اليد يجب أن يؤدى إلى تذبذب مؤشر الميزان الحساس طبقًا للزيادة القليلة التى تطرأ على الوزن الظاهرى للجسم ، ذلك أن العضلات التى ترفع اليد إلى أعلى ترتكز على الكتف ومن ثم فهى تدفعه مع الجسم إلى أسفل وبذلك يزداد الضغط على منصة الميزان ، وعندما نتوقف عن رفع اليد تتحرك العضلات المقابلة التى ترفع الكتف إلى أعلى محاولة تقريبه من طرف اليد وبذلك يقل وزن الجسم أى يقل الضغط المؤثر على القاعدة .

وعلى العكس من ذلك ، عندما نخفض اليد إلى أسفل فإننا نقلل من وزن جسمنا أثناء تلك الحركة فنزيده حالما نتوقف عن خفض اليد ، وباختصار فإننا نستطيع بتأثير القوى الداخلية أن نزيد أو نقلل من وزننا ، والذى نعنى به الضغط المؤثر على القاعدة .

غش .. لايعاقب عليه القانون !

من غشنا فليس منا ، ومن ثم ينبغى أن يقام عليه الحد ، ولكن هل هناك غش مشروع فعلًا أو لا يعاقب عليه القانون ؟!

أعلن أحد الظرفاء ذات مرة أنه يعرف طريقة لغبن الزبائن فى وزن المشتريات دون أن يلجأ إلى أية حيلة غير مشروعة ، ويتلخص سر هذه الطريقة فى شراء الحاجيات من البلدان الواقعة على خط الاستواء وبيعها فى البلدان القريبة من القطبين الشمالى أو الجنوبى ، إذ من المعروف أن وزن الأشياء عند خط الاستواء أقل من وزنها عند القطبين ، إن الشىء الذى يزن ١ كجم عند خط الاستواء يزداد وزنه بمقدار ٥ جم بعد نقله إلى القطب ، ولكن يجب فى هذه الحالة ألا نستخدم

ميزانًا عاديًا بل ميزانًا زنبركيا مدرجًا مصنوعًا عند خط الاستواء ، وإلا فلن نحصل على أية فائدة لأن وزن الشىء سيزيد ويزيد معه وزن الصنجة بنفس المقدار .

هل تعتقد أن التجارة بهذه الطريقة يمكن أن تغنى أحدًا من الناس ؟! كلا ، ولكن الظريف كان محقًا فى الواقع ! ، ذلك أن قوة الجاذبية تزداد كلما ابتعدنا عن خط الاستواء وسبب ذلك هو أن الجسم الموجود عند خط الاستواء يرسم عند دوران الأرض دوائر واسعة جدًا وكذلك لأن الكرة الأرضية منتفخة عند خط الاستواء .

ويرجع السبب الرئيسى لنقص وزن الأجسام إلى دوران الأرض ، الأمر الذى يجعل وزن الجسم عند خط الاستواء يقل عن وزنه عند القطبين بمقدار $\frac{١}{٢٩٠}$. ويكون الفرق فى الوزن عند نقل الجسم من خط عرض إلى آخر ضئيلاً جدًا بالنسبة للأجسام الخفيفة ، أما بالنسبة للأجسام الثقيلة جدًا فيصبح ذلك الفرق جديرًا بالاعتبار .

ولو دارت الكرة الأرضية حول محورها أسرع مما تدور فى الوقت الحاضر مثلاً ، أى لو لم يدم اليوم الواحد ٢٤ ساعة بل دام ٤ ساعات فقط ، لكان الفرق فى وزن الأجسام عند خط الاستواء وعند القطبين أكبر مما هو عليه الآن بكثير . وعندما يدوم اليوم الواحد ٤ ساعات فقط نرى مثلاً أن الجسم الذى يزن ١ كجم عند القطبين لايزن أكثر من ٨٧٥ جم عند خط الاستواء ، وهذه تقريبًا نفس ظروف الجاذبية التى نجدها على كوكب زحل حيث يزيد وزن الأجسام الواقعة بالقرب من خط استواء الكوكب المذكور بمقدار $\frac{١}{٦}$ بعد نقلها إلى أحد قطبيه .

الضغط .. هو السبب !

عند تدريس موضوع « الضغط » يمكنك أن تثير مع تلاميذك السؤال التالى : لماذا تخترق الإبرة الجسم بسهولة ؟ ولماذا يمكن غرز إبرة رفيعة فى قطعة من الورق المقوى أو القماش بينما يصعب غرز مسمار مثلّم مع العلم بأن القوة المؤثرة فى كلتا الحالتين واحدة ؟!

نعم إن القوة واحدة ، ولكن الضغط مختلف ، ففى الحالة الأولى تركزت القوة

جميعها على سن الإبرة ، أما فى الحالة الثانية فقد توزعت القوة نفسها على مساحة أكبر وهى مساحة طرف رأس المسمار ، وبالتالى يكون ضغط الإبرة أكبر بكثير من ضغط المسمار المثلّم عندما نسلط عليهما قوة واحدة .

وعندما نتحدث عن الضغط يجب أن نأخذ فى الاعتبار دائمًا ، بالاضافة إلى القوة ، المساحة التى تؤثر عليها تلك القوة . فإذا قيل لنا مثلاً أن فلانًا يتقاضى أجرة قدرها ٢٥ جنيهًا ، فإن هذا القول لايكون كافيًا لكى نعرف هل هذا كثير أم قليل إلا إذا عرفنا ان هذا المبلغ هو أجرته الأسبوعية أو الشهرية ، وهكذا بالضبط فإن تأثير القوة يعتمد على المساحة التى تتوزع عليها ، هل تتوزع على ١ سم٢ أم تتوزع على ٠١, مم٢ .

ومن المعروف أن الإنسان يستطيع أن يتزلج على الثلج الهش بواسطة زحّافة أما بدونها فإن قدميه تغوصان فى الثلج . ما السبب ؟ إن السبب يكمن فى أن ضغط الجسم فى الحالة الأولى يتوزع على سطح أكبر كثيرًا مما هو عليه فى الحالة الثانية . فإذا كان سطح الزحافة مثلاً أكبر من سطح قدمينا بعشرين مرة ، فإننا نضغط بالزحافة على الثلج بقوة تقل بعشرين مرة عن القوة التى نحدثها عندما نضغط بأقدامنا على الثلج . والثلج الهش هو نفسه يتحمل الضغط فى الحالة الأولى ولا يتحمله فى الحالة الثانية .

ولنفس السبب بالذات ، تشد إلى حوافر الخيول التى تعمل فى المستنقعات أخفاف خاصة لزيادة مساحة ارتكاز القوائم ، وبذلك يقل الضغط المسلّط على تربة المستنقع، وبالتالى فإن قوائم الخيول عندئذٍ لاتغوص فى تربة المستنقع ، كما أن الخاصية المميزة للدبابات والعربات المجنزرة ، وهى عدم غوصها فى التربة الرخوة على الرغم من وزنها الثقيل جدًا ، تفسر أيضًا بتوزيع الوزن على سطح ارتكاز كبير ، إن العربة المجنزرة التى تزن ٨ أطنان وأكثر تضغط على كل ١ سم٢ من التربة بقوة لاتزيد على ٦٠٠ جم ، كما أن سيارة الشحن المجنزرة التى تعبر المستنقعات والتى تحمل طنين من الأثقال تضغط على التربة بقوة لا تتجاوز ١٦٠ جم / سم٢ ، وبفضل ذلك فإنها تسير بصورة جيدة فى المستنقعات وفى الأماكن الموحلة أو الرملية .

ويتضح مما تقدم ، أن الرأس الحاد يوخز بفضل المساحة الصغيرة التى يتوزع

عليها تأثير القوة . ولنفس السبب بالذات فإن السكين الحادة تقطع أحسن من السكين المثلمة إذ تتركز القوة فى الحالة الأولى على مساحة صغيرة .

الحجر .. العاشق !!

أى حجر هذا الذى يخفق (قلبه) فيهوى ويعشق ؟! هل هو حجر الفلاسفة ؟ أم حجر من ؟

لقد حدث ذات مرة منذ زمن قديم أن أحد الرعاة فى المناطق الجبلية من جزيرة « كريت » اتخذ لنفسه عصًا ثبت فى طرفها قطعة حديد حتى لاتبلى وتتآكل . وعندما سار فى المرعى وراء قطيع الأغنام شعر بعصاه تنجذب إلى الأرض وتلتصق بها فأخذ منه العجب كل مأخذ ، وعندما سأل نفسه عن سبب هذا الجذب العجيب لعصاه كف عن السير وحفر حفرة فى الأرض وتناول قطعة من الحجر ذات لون رمادى قاتم . (شكل ٣٨) .

وقد عثر على أحجار من نفس النوع فى أمكنة متعددة من بلاد الإغريق

شكل رقم (٣٨) الراعى يكتشف حجر المغناطيس

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

وخصوصًا فى المكان المسمى « ماغنيسيا » وقد أطلق على هذه الأحجار اسم « أحجار المغناطيس » . ولم يعرف أحد كنه هذه الأحجار العجيبة ولاسر جذبها . انظر إلى ماقاله «ثاليس » الإغريقى « إن المغناطيس حى لأن له قوة تحريك الحديد ! » .

وأخذ الناس جيلاً بعد جيل يفكرون فى القوة العجيبة التى تتميز بها هذه الأحجار ، وبمرور الزمن نمت كثير من الخرافات والقصص حولها ، فنقرأ مثلاً عن المعبد الذى بنيت قبته من الحديد الممغنط وكان هناك تمثال لامرأة جميلة معلق فى الهواء أعلى القبة بتأثير قوة جذب الحديد العجيبة ! ، كما نسمع عن أن السفن كانت تبنى من الخشب المتصل ببعضه بمسامير وأوتاد خشبية لئلا تنجذب المسامير الحديدية وتقتلع من أخشاب السفينة فيهلك من فيها !.. ومن قائل أن هذا المغناطيس له القدرة على أن يعيد الحب الضائع بين الزوجين المتنافرين لما له من قوة جذب عاطفية كبيرة !!

إن هذه الأساطير التى كانت متسلطة على عقول الكثيرين تبين مدى العجب الذى كانت تثيره الحقائق الأولية البسيطة للمغناطيسية قديمًا .

وفى أوائل القرن الثالث الميلادى ظهر رجل يدعى « بطرس بريجرينس » أجرى تجارب عديدة على حجر المغناطيس ، ولنستمع إليه وهو يخبر أحد أصدقائه بماحدث فى إحدى تجاربه : « لقد وضعت قطعة كبيرة من حجر المغناطيس فى زورق خشبى صغير يطفو فوق الماء ، وعبثًا حاولت أن أغير اتجاه مقدمة الزورق عدة مرات ، فكان يعود إلى نفس الاتجاه فى كل مرة » . ولعلك أدركت - عزيزى معلم العلوم - السبب فى أن مقدمة الزورق كانت تعود دائمًا إلى نفس اتجاهها ، وهو أن الكرة الأرضية تعمل كمغناطيس كبير وكانت قطعة المغناطيس داخل الزورق توجهه دائمًا فى اتجاه المجال المغناطيسى الأرضى .

أيتها الأرض .. توقفى عن الدوران !!

أرأيت إلى اليوم كيف يأتى ؟ إن الأرض تدور حول نفسها بسرعة ١٠٠٠ ميل فى الساعة فيكون تعاقب الليل والنهار ، أرأيت إلى العام كيف يأتى ؟ إن الأرض تدور حول الشمس بسرعة ٦٦ ألف ميل فى الساعة فتكون الفصول الأربعة .

الأرض تدور ! الأرض تدور ! ولكن من منا يحس بهذا الدوران ؟ قطعًا لا أحدًا . ولكن لماذا ؟ لأن سرعة الأرض منتظمة ونحن مكتسبون هذه السرعة . ولكن هل من وسيلة يمكننا بها أن نحس بدوران الأرض ؟ إننا لانستطيع أن نحس بحركة الأرض إلا إذا توقفت عن الدوران فجأة ! .. ولكنها وسيلة غير مأمونة .. تقصد قاتلة ، أجل قاتلة ، لأننا عندئذ سوف نتطاير فى الفضاء بسرعة كبيرة ، تمامًا كما يحدث فى القطار عندما يتوقف فجأة حيث يندفع ركابه إلى الأمام بنفس سرعته ليموت منهم من هول الصدمة من يموت !

ولكن إذا لم تتوقف الأرض عن الدوران فجأة ، هلا يمكن أن تتوقف تدريجيًّا ؟

قرر التاريخ الجيولوجى والفلكى أن الأرض بعد انفصالها عن الشمس كانت تدور حول نفسها بسرعة أكبر مما هى عليه الآن ، إذ كانت تتم دورتها حول نفسها مرة كل أربع ساعات ، فالليل والنهار كانا فى مجموعهما أربع ساعات فقط . وبتوالى النقص فى سرعة دورانها حول نفسها زادت المدة التى تتم فيها دورانها ، فزادت بذلك مدة الليل والنهار إلى خمس ساعات ثم إلى ست حتى وصلت إلى أربع وعشرين ساعة التى هى عليها الآن .

وقد أمكن للعلماء احتساب النقص فى سرعة دوران الأرض ، فوجدوا أن هذا النقص يبلغ حوالى ثانية واحدة كل مائة وعشرين ألف سنة ، وعليه فبعد ٤٣٢ مليون سنة ينقص دوران الأرض بمقدار ساعة ، وعندئذ يصبح مجموع ساعات الليل والنهار ٢٥ ساعة ، وهكذا يتوالى النقص ويطرد طول الليل والنهار ، وعلى هذا الأساس لابد أن تتوقف الأرض عن دورانها يومًا ما ، وعندما تتوقف يصبح الوجه المقابل للشمس نهارًا دائمًا والوجه البعيد عنها ليلًا دائمًا ! .

يابنى البشر .. إياكم والبروتون السالب !

قنبلة زنتها عشرة أرطال فقط تكفى لإفناء العالم كله ، لو قال لك أحد هذه العبارة هل تصدقه ؟ هل من السهل على العقل أن يتصور أن عشرة أرطال حتى ولو كانت من أى مادة تكفى لفناء الكرة الأرضية التى تقدر كتلتها بنحو ٥٨٠٠ بليون بليون طن ؟! .

لقد أذاعت الجهات العلمية فى أكتوبر عام ١٩٥٥ أن لجنة الطاقة الذرية فى

الولايات المتحدة أعلنت أن أحد العلماء قد توصل فى المعمل الذرى بجامعة كاليفورنيا إلى اكتشاف المارد الذرى الذى أرهب العلماء وظلوا يبحثون عنه دون جدوى سنين طوالاً ، إنهم يحسون بوجوده ولكنهم لايرونه ، ماذا ياترى أن يكون هذا المارد ؟ إنه جزىء ذرى يسمى البروتون السالب .. إنه جزىء ولكن ليس ككل الجزيئات ، إنه جبار يستطيع إفناء المادة من جميع أشكالها إفناءً تامًا ، ولكن أين يوجد هذا المارد ، أقصد الجزىء ؟ إنه يوجد فى طبقات الجو العليا ، ولكن مادام ماردًا فى قوته فلابد أن يكون ماردًا فى عمره أيضًا ، كلا إن عمره – لو تدرى – قصير قصير ، لايزيد على جزء من ألف مليون جزء من الثانية !

ولكن ما أهمية الكشف عن هذا البروتون السالب وماخطورته ؟ أهمية كبيرة وخطورة أكبر ، إذ أن الطريقة المعروفة حتى الآن فى اطلاق الطاقة الذرية تتمثل فى تقسيم نواة الذرة المعروفة باسم البروتون الموجب ، وهى لاتطلق غير واحد فى الألف من الطاقة الموجودة فى الذرة ، ولكن تسليط البروتون السالب على الذرة يفنى البروتون الموجب مما يترتب عليه إطلاق ٩٩٠ فى الألف من الطاقة الموجودة فى الذرة !

ويحاول العلماء « اقتناص » البروتون السالب الذى ينطلق فى الفضاء حول الكرة الأرضية والذى باستطاعته إفناء جميع أنواع المادة التى يصطدم بها ، ولكن السيطرة على هذا البروتون لاتزال صعبة لأن اصطياده من الفضاء يتطلب عمليات معقدة جدًّا ، ومع ذلك يتوقع علماء الذرة أن اليوم الذى يمكن الحصول فيه على تيار منه لابد آت ، وإذا جاء هذا اليوم فلتقل على الأرض السلام ! ذلك أن رطلاً واحدًا من أى مادة ذرية يمكن توليد طاقة منه ، باصطدام البروتون السالب به ، تعادل الطاقة المتولدة من مليون ونصف مليون طن من الفحم ! ، وفى ضوء هذا فإنه باستخدام البروتون السالب يصبح المستحيل واقعًا ومالايمكن تصديقه هو عين اليقين ، إذ يمكن لقنبلة زنتها عشرة أرطال فقط أن تفنى كوكب الأرض كله إفناءً تامًا .

وإذا كانت ذرات العناصر العادية تتألف عادةً من نواة موجبة والكترون أو الكترونات سالبة ، فإن البروتون السالب لاتوجد معه إلا الكترونات موجبة ، ومعنى هذا أنه يوجد فى الكون نوعان من المادة : المادة ، والمادة المضادة .

وإذا حدث لظرفٍ ما ، سواء كان مصدره كونيًا أو من فعل بشر ، أن التقت المادة بالمادة المضادة ، أى ارتطم البروتون الموجب بالبرتون السالب ، فإن كوكب الأرض - كما قلنا - يصبح أثرًا بعد عين فى أقل من لمحٍ البصر ، فى الوقت الذى تنطلق فيه طاقات هائلة هى التى استخدمت أصلاً فى بناء تلك المادتين ! .

هذا ، وقد فسَّر الكشف عن البروتون السالب أو المادة المضادة الكثير من الظواهر الكونية الغامضة التى استغلق على الإنسان سرها ولم تبح له بمكنوناتها مثل وجود مناطق شاسعة اختفت منها معالم المادة داخل بعض السدم (وحدات الكون العظمى التى تشبه الحلزون لعدم تساوى دورانها على أبعاد مختلفة من المركز) . كما فسَّر كذلك ظاهرة النجوم البراقة التى عندما يتعاظم لمعانها وبريقها فإنها تنفجر .

ويضيف كل تقدم يحرزه العلماء فى أبحاث ماوراء المادة ودراسة الفضاء جديدًا عن تلك الأحزمة المدمرة التى تحيط بالأرض (المادة المضادة) التى لايعرف الإنسان عنها حتى الآن إلا مايعرف طفل حديث الولادة عن المجهول الذى يحيط به .

للمكابرين .. فقط !

حقيقة علمية تتحدى .. ظاهرة شاذة تتطلب تفسيراً ، ذلك أن الماء - دون غيره من سوائل الأرض قاطبة - يبلغ أقصى كثافة له عند درجة ٤°م تقريبًا ، كما يعتبر الماء هو السائل الوحيد كذلك الذى تقل كثافة عند تجمده !! .

وإذا سألنا المكابرين لماذا هذا الشذوذ ؟ لقالوا : لاستمرار الحياة . إذ بسبب هذه الظاهرة الفريدة يطفو الجليد على سطح الماء لقلة كثافته عند اشتداد البرودة بدلاً من هبوطه إلى قاع المحيطات والبحار والأنهار مكونًا كتلة صلبة لاسبيل إلى إخراجها أو إذابتها ، وعندما يطفو الجليد على سطح الماء فإنه يكون طبقة عازلة تحفظ الماء أسفله فى درجة حرارة فوق التجمد وبذلك تبقى الأسماك وغيرها من الأحياء المائية على قيد الحياة ، وعلى هذا النحو تطفو قطع الجليد التى تنفصل من القطب على سطح المحيطات فلا تغرق فى اليم ، وتبقى معرضة لأشعة الشمس حتى تذوب .

ولكن ماذا يحدث لو كان الجليد أثقل من الماء السائل ؟ سيقول المكابرون :

لغاص الجليد إلى قاع المحيط المظلم الذى لاتصله أشعة الشمس والذى تظل درجة حرارته عند الصفر ، أى نفس درجة حرارة الجليد ، وماذا يعنى هذا ؟ سيجيبون : عندما يتراكم الجليد فى قاع المجارى المائية ولم يتمكن من الذوبان فحتماً كان سيتجمد ماء الأرض وتنعدم الحياة فى المحيطات والبحار والأنهار ولانعدم البخر بدوره ومن ثم لايكون هناك مطر فتموت الأحياء بدورها على اليابسة فتفنى الحياة .

وهنا نقول للمكابرين : ولكن ياترى كيف استطاع حال الماء بالذات أن يخالف حال سائر السوائل ، بحيث أصبح الماء الصلب (الجليد) أخف من الماء السائل الذى فى نفس درجة حرارته ؟ هل يستطيع العلم أن يجد لهذا حكمةً أو تعليلاً أروع من إرجاع الأمر كله للعناية الآلهية ؟! سؤال نتركه مفتوحًا ليجيب عليه كل مكابر .

صدق أو لاتصدق .. إذا صعدت للقمر فأنت تحت الأرض !

لعل هذا أغرب عنوان تقع عليه عين إنسان ، إذا صعدنا فكأننا هبطنا ! ومافوقنا يبدو تحتنا ! لا .لا . لابد أن فى الأمر سرًّا !.

ذات يوم اشترى أحد المهتمين بهذا الموضوع جريدة أشارت إليه فى صفحاتها الأولى ، ووجد فيها صورة أثارت لديه العجب والدهشة ، ماذا ياترى فى الصورة ؟ لقد رأى فيها الأرض فوق القمر ! الأرض فوق القمر ؟! نعم ، وتحير حيرةً شديدة إذ كيف يمكن أن يحدث ذلك ؟ إننا ندرك أن الأرض تحت القمر فعلاً ولايمكن أن تكون فوقه ، وقرأ صاحبنا ثم قرأ ولكنه لم يجد لذلك تعليلاً ، وأخيرًا جمعته الصدفة بصديق له ، فقال له والحيرة بادية عليه : هل يمكن أن تعلل لى كيف يمكن أن يلتقط رواد الفضاء وهم على القمر صورة للأرض وهى تظهر فوقهم فى السماء كما نراها هنا فى الجريدة ؟ فقال الصديق باستخفاف : إن الأمر بسيط ، فالذين وضعوا الصورة فى الجريدة حمقى ، لأنهم وضعوها مقلوبة فظهرت الأرض فوق القمر ولو كانت فى وضعها الصحيح لظهر القمر فوق الأرض !

ولكن صاحبنا لم يعجبه الكلام ، فرد على صديقه مستنكرًا : ولكنك لو قرأت ماكتبوه تحت الصورة لوجدت أنها غير مقلوبة ، فرائد الفضاء يخاطب أهل الأرض

وهو يخطو على سطح القمر بقوله : « أيها الكوكب الأرضى ما أبهاك وما أروعك وأنا أراك معلقًا فوق رأسى فى الفضاء ! » .

وهنا يشيح الصديق بوجهة قائلاً : ألا زلت تؤمن بما يقول هؤلاء ؟ هل يعقل أن يصعد الإنسان فى السماء حتى يصل إلى القمر ؟ إنها ولاشك أفكار استعمارية يريدون بها زلزلة عقيدتنا ، ولكن عقيدتنا - والحمد لله - راسخة رسوخ الجبال .

ولكن صاحبنا لايزال مرتابًا فيما يقول صديقه ، ولكن الصديق يستخدم المنطق قائلاً : لنفرض أننا صعدنا فوق برج القاهرة أو حتى فى طائرة ونظرنا إلى الأرض فإننا سنجدها تحتنا ، ولنتصور أن مصعد البرج أخذ يرتفع ويرتفع حتى وصل إلى نجوم السماء ، لنفرض ذلك فرضا ، عندئذ لو كنت أنت فى المصعد ونظرت إلى الأرض فلاشك أنك ستجدها تحتك لافوقك كما يدعى الآخرون ، ولهذا فإن من يصعد إلى القمر فى صاروخ كمن يصعد إليه فى مصعد ، أليس كذلك ؟!

ويرد صاحبنا : ليس تمامًا ، فإننى لا أستطيع أن أتشكك بسهولة فيما يقول العلماء ، ولابد أن فى الأمر سرًّا .

وبينما هما يتناقشان ، يلحظ صاحبنا أحد المتخصصين فيسرع إليه ويروى له مادار بينه وبين صديقه طالبًا منه التفسير الصحيح .

وعندئذ ينظر إليه المتخصص وهو يبتسم ويقول : الواقع أنك لو ذهبت إلى القمر أو الكواكب أو مهما « صعدت » فى السماء وتجولت بين النجوم فإنك لن ترى شيئًا تحتك فى الكون ، كل شيء فيه يبدو لك وكأنما فوقك ، بمعنى أنه إذا كانت هناك مخلوقات عاقلة تسكن الكواكب التى تبدو لنا معلقة فوق رءوسنا فى السماء فإنهم يرون أرضنا وهى معلقة فوق رؤوسهم فى السماء أيضًا لاتحتهم كما يبدو لك ، فالظاهر هنا يختلف عن الباطن ، ولهذا لابد أن تعلم أن فوق وتحت مسألة نسبية ، وهى تتوقف على المكان الذى يمكن أن تتواجد فيه فى هذا الكون الفسيح .

ويتشكك صاحبنا وصديقه فيما يقول المتخصص ، ويلحظ الأخير حيرتيهما فيستطرد قائلاً : إن ظواهر الأمور تجعلنا نحس بأن الأرض منبسطة ومسطحة مع أنها كروية ، إنها أشبه بكرة دوارة فى فضاء فسيح وتنتشر حولها وفى جميع الاتجاهات النجوم والكواكب والأقمار على هيئة أجسام كروية كذلك وكلها تدور فى فضائها ، ومادامت الأجرام السماوية - بما فيها الأرض - كرات دوارة وليست

سطوحًا مستوية ، فإن أى مخلوق يقف على أى منها سيبدو له أن كل شىء فوقه لاتحته كما نتصور ، ولكى نوضح ذلك فعلينا بأرضنا .. إن الواقف عند القطب الشمالى يقول إن رأسه إلى فوق ، فى حين أن الواقف عند القطب الجنوبى يؤكد أن رأسه (أى رأس الجنوبى) متجهة إلى فوق كذلك وليس إلى تحت بالنسبة للواقف عند القطب الشمالى ، والواقع أن كلًا منهما على حق ، لأن فوق وتحت مسألة نسبية ، ولكى تستوعبا ذلك ، فعليكما أن تتصورا أننا نقف على هذه الأرض بنفس الصورة التى يمكن أن نراها فى حالة كرة مثبت عليها عدد كبير من الدبابيس العمودية .

هذه المرآة .. أتحداك أن تراها !

سل تلاميذك : هل باستطاعة أحدكم أن يرى المرآة ؟ إن هذا السؤال يثير لديهم عجبًا ودهشة ويبدون حياله استخفافًا واستنكارًا ، وربما قال بعضهم : إن هذا من قبيل : إن الشمس بازغة فى كبد السماء ، هل بإمكانك رؤيتها ؟! والقمر يتألق بنوره بدرًا هل تستطيع إنكاره ؟!

ومع ذلك فهم فيما قالوا مخطئون ، ذلك أن المرآة الجيدة النظيفة لاترى مطلقًا . صحيح أنه يمكن رؤية إطار المرآة وحافاتها والأشياء المنعكسة فيها ، أما المرآة نفسها - فيما إذا لم تكن متسخة - فلا يمكن رؤيتها ، إن كل سطح عاكس يتميز عن السطح المشتت بأنه غير مرئى بتاتًا (السطح المشتت هو ذلك السطح الذى يشتت أشعة الضوء فى كافة الاتجاهات الممكنة ، وفى حياتنا العملية نسمى السطح العاكس بالسطح اللامع والسطح المشتت بالسطح المعتم) .

وتستغل ظاهرة استحالة رؤية المرآة فى القيام بالكثير من الحيل مثل حيلة جعل الرأس « المقطوع » للإنسان يتكلم ! ، ويكمن سر هذه الخدعة فى أن المرآة نفسها غير مرئية أما مانشاهده فهى الأشياء المنعكسة منها فقط .

خدعة .. الرأس المقطوع !!

الرأس « المقطوع » للإنسان يتكلم ! .. الرأس « المقطوع » للإنسان يتكلم ! ، لعل هذا أغرب منظر يشاهده الإنسان أو أعجب خبر يسمعه ، ومع ذلك

يمكن للرأس « المقطوع » للإنسان أن يتكلم فعلاً !! كيف ؟!! يمكن لأحد الحواة المهرة أن يوحى لك بذلك تمامًا ، وفى الواقع فإن هذه « المعجزة » تذهل المشاهدين بالفعل إذ يرون أمامهم رأسًا آدميًا مقطوعًا وقد وضع فى طبق على منضدة صغيرة وهو حى (أى الرأس) تتحرك عيونه ويأكل ويتكلم ! . وبالرغم من عدم استطاعة أحد من المشاهدين الاقتراب من المنضدة لوجود حاجز ، إلا أنه لايوجد بالفعل أى شىء تحتها . (شكل رقم ٣٩) .

شكل رقم (٣٩) سر الرأس « المقطوع »

وإذا ماشاهد أحد التلاميذ هذه « المعجزة » فى المستقبل ، فما عليه إلا أن يأخذ ورقة مجعدة ويقذفها فى الفراغ الموجود تحت المنضدة .

وسوف يرى بعد ذلك أن اللغز قد أصبح واضحًا فى الحال ، إذ سترتد الورقة عن المرآة !.. وإذا لم تصل إلى المرآة فإنها مع ذلك ستكشف وجود المرآة لأن صورتها ستظهر فيها .

ويكفى أن توضع مرآة تمتد من إحدى قوائم المنضدة إلى القائمة الأخرى لكى يظهر الفراغ الموجود تحتها خاليًا بالنسبة للمشاهد البعيد ، وذلك طبعًا فى حالة واحدة فقط وهى عدم انعكاس أثاث الغرفة أو الجمهور فى المرآة ، ولهذا يجب أن

تكون الغرفة خالية والجدران متشابهة تمامًا والأرضية مدهونة بلون واحد بلا زخرفة ويبعد الجمهور عن المرآة بمسافة كافية تفى بالغرض .

إن السر هنا بسيط جدًا ، ولكن لعدم اطلاع المشاهد عليه بعد فإنه يبقى حائرًا فى حله .

وأحيانًا تزداد الخدعة إثارة وغواية ، إذ يقوم الحاوى أولاً بعرض المنضدة وهى فارغة لايوجد أى شىء فوقها أو تحتها . ثم يجلب مساعدوه من وراء المسرح صندوقًا مقفلاً كما لو كان فى داخله الرأس المقطوع (أما فى الواقع فالصندوق فارغ) . يضع الحاوى هذا الصندوق على المنضدة ويفتح الجدار الأمامى ويظهر امام الجمهور المشدوه رأس « مقطوع » يتكلم ، ويحتوى سطح المنضدة على قسم قلابى يسد الفتحة التى من خلالها يقوم الرجل الجالس تحت المنضدة وراء المرآة بإخراج رأسه عندما يوضع على المنضدة ذلك الصندوق الفارغ الذى لاقعر له .

القفزة .. المأمونة

عند تدريسك لموضوع « القصور الذاتى » سل تلاميذك : كيف يجب القفز من عربة قطار متحركة بسرعة كبيرة ؟ والأرجح أن يكون جوابهم : إلى الأمام فى اتجاه الحركة طبقًا لقانون القصور الذاتى ، وسيبدأ التلاميذ فى إثبات رأيهم بكل ثقة ، ولكنك إذا لم تقاطعهم فسيقعون بعد قليل فى حالة من الحيرة والارتباك ، إذ يحتم القصور الذاتى القفز بالعكس تمامًا إلى الوراء أى فى عكس اتجاه الحركة .

والواقع أن قانون القصور الذاتى يلعب هنا دورًا ثانويًا ، إذ أنه يوجد سبب رئيسى مختلف عن ذلك تمامًا .

لنفرض أنه وجب علينا القفز من العربة المشار إليها ، فماذا يحدث عند ذلك ؟ ، عندما نقفز من هذه العربة فإن جسمنا المنفصل عنها يكتسب سرعتها (يتحرك بموجب القصور الذاتى) ويحاول أن يتحرك إلى الأمام ، وعندما نقفز إلى الأمام ، فإننا بالطبع لانجعل هذه السرعة تتضاءل ولكننا على العكس نجعلها تزداد أكثر ، ومن ثم كان من الواجب علينا أن نقفز إلى الوراء لا إلى الأمام فى اتجاه حركة العربة ، وعند القفز إلى الوراء تطرح سرعة القفز من السرعة التى يتحرك بها الجسم بموجب القصور الذاتى ، ونتيجة لذلك فعندما يلامس جسمنا

الأرض فإنه سيحاول الوقوع عليها بأقل قوة دافعة .

ولكننا إذا أردنا القفز من العربة المشار إليها ، فسنقفز جميعا إلى الأمام فى اتجاه الحركة ، وهذه فى الحقيقة أحسن طريقة للقفز وهى مضمونة لدرجة تجعلك تحذر تلاميذك تحذيرًا شديدًا من محاولة تجريب القفز الحرج إلى الوراء من عربة متحركة بسرعة .

أين يكمن السبب إذن ؟!

يتلخص الأمر فى عدم دقة الإيضاح وفى التحفظ الذى فيه ، فإذا ماقفزنا إلى الأمام أو إلى الوراء فإننا فى كلتا الحالتين سنتعرض لخطر الوقوع ، وذلك لأن القسم العلوى من جسمنا سيستمر فى الحركة فى الوقت الذى تتوقف فيه الرجلان عند ملامستها للأرض ، وتكون سرعة هذه الحركة عند القفز إلى الأمام أكبر مما هى عليه عند القفز إلى الوراء ، هذا صحيح ، ولكن الأمر الهام جدًا هنا هو أن الوقوع إلى الأمام أكثر أمانًا بكثير من الوقوع إلى الوراء ، ففى الحالة الأولى نمد رجلينا إلى الأمام بحركة اعتيادية (وعند اندفاع العربة بسرعة كبيرة نخطو عدة خطوات) وبذلك نتحاشى الوقوع ، أما عند الوقوع إلى الوراء فلا نستطيع القيام بهذه الحركة المنقذة وبذلك يكون الخطر هنا أكبر بكثير ، ومن المهم إدراكه فى هذا الخصوص أيضًا ، أنه عندما نقع إلى الأمام فعلاً ونمد أيدينا فإننا نصاب برضوض أخف كثيرًا من تلك التى تصيبنا فيما لو وقعنا على ظهرنا .

وبناءً على هذا ، فإن السبب فى أن القفز إلى الأمام من عربة متحركة بسرعة هو أكثر أمانًا لايتوقف على قانون القصور الذاتى بقدر مايتوقف علينا بالذات . ومن الواضح أن هذه القاعدة لاتنطبق على الجماد ، ذلك أن احتمال تحطم قنينة زجاجية مثلاً مرمية إلى الأمام من عربة متحركة عند سقوطها على الأرض أكبر من احتمال تحطمها إذ مارميت فى الاتجاه المعاكس ، ولذلك إذا اضطر أحد التلاميذ لسبب ما أن يقفز من عربة متحركة ، فعليه برمى حقيبته أولاً إلى الوراء بينما يقفز هو إلى الأمام .

وإن الناس المجربين ، مثل بائعى الحلوى والصحف ، كثيرًا مايتصرفون كما يلى : يقفزون إلى الوراء موجهين ظهورهم فى اتجاه القفزة ، وبذلك يحصلون على فائدة مزدوجة : أولاً يقللون السرعة التى اكتسبها الجسم بموجب القصور الذاتى ،

وثانيًا يتحاشون خطر الوقوع أرضًا على الظهر لأن الجهة الأمامية لجسم القافز تكون فى اتجاه حدوث الوقوع المحتمل .

الإبصار .. بثلاث عيون !

وهل باستطاعة الإنسان الحصول على عين ثالثة ؟!.. إن العلم لايستطيع تزويد الإنسان بهذه العين ، ولكن بإمكانه أن يجعلنا نرى الجسم كما لو كنا فى الحقيقة ننظر إليه بعيون ثلاثة .

وبادئ ذى بدء ينبغى أن نشير إلى أن باستطاعة الأعور مشاهدة الصور المجسَّمة والحصول منها على انطباع عن بروزها لايمكنه الحصول عليه مباشرة فى الحياة العادية ، ولهذا الغرض يجب أن نعرض على الشاشة صورًا مخصصة للعينين اليمنى واليسرى بحيث تحل إحداها محل الأخرى بسرعة ، إذ أن الشىء الذى يراه صاحب العينين فى وقت واحد يراه الأعور هنا بالتتالى وبتغير سريع ، ولكن النتيجة تكون واحدة لأن الانطباعات البصرية السريعة التغير تندمج أيضًا فى شكل واحد كالانطباعات الحاصلة فى وقت واحد .

وإذا كان الأمر كذلك ، فإن باستطاعة الشخص الذى له عينان أن يرى فى وقت واحد مايلى : عند الإبصار بعين واحدة يرى صورتين متغيرتين بسرعة ، ويرى بالعين الأخرى صورة ثالثة ملتقطة من نقطة إبصار ثالثة .

وبعبارة أخرى ، تتكون للجسم الواحد ثلاث صور تتناسب مع ثلاث نقاط مختلفة كما لو كانت تلك النقاط هى ثلاث عيون بشرية ، ثم تقوم صورتان من هذه الصور بتغيرها السريع بالتأثير على عين واحدة من عينى المراقب ، وعند التغير السريع تتوحد الانطباعات التى تعطيها وتشكل صورة مجسمة واحدة ، وينضم إلى هذه الصورة انطباع ثالث ناتج عن العين الأخرى التى تنظر إلى الصورة الثالثة .

وفى هذه الظروف ، بالرغم من أننا ننظر بعينين اثنتين فقط ، إلا أننا نحصل على انطباع يشابه تمامًا الانطباع الذى كنا سنحصل عليه لو نظرنا بعيون ثلاث ! .

أعجب الرحلات .. فى التاريخ !!

ظهر على صفحات بعض الجرائد الفرنسية فى يوم ما إعلان غريب يعرض على

كل قارىء طريقة للقيام برحلة رخيصة ومريحة لاتكلفه أكثر من ربع فرنك ! .. وقد صدّق بعض المخبولين ذلك الإعلان وحولوا المبلغ المطلوب ، وبعد ذلك استلم كل منهم رسالة تقول : « سيدى يرجى أن تبقى هادئًا فى سريرك وتذكر أن الأرض تدور ، فعند خط العرض ٤٩ ، الذى تقع عليه باريس ، تقطع سيادتك فى اليوم الواحد أكثر من ٢٥٠٠٠ كم ، وإذا كنت من عشاق المناظر الجميلة ازح ستائر النافذة وافتتن بالسماء المرصعة بالنجوم !! » .

وعندما قدِّم المتهم بتدبير هذه الحيلة إلى المحكمة وسمع الحكم الصادر بحقه ودفع الغرامة المستحقة عليه ، وقف وقفة مسرحية وراح يردد بلهجة المنتصر الجملة الشهيرة التى هتف بها جاليليو : ومع ذلك فالأرض تدور !

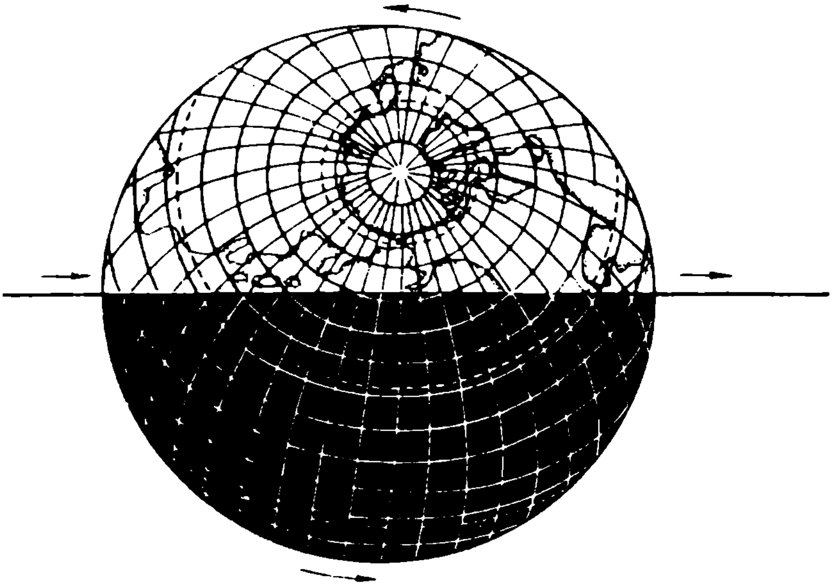
لقد كان المتهم محقًا ! ذلك لأن كل من يقطن الكرة الأرضية لا « يتجول » بالدوران حول محور الأرض فحسب بل تنقله الأرض بسرعة أكبر عند دورانها حول الشمس ، إن الأرض مع كافة قاطنيها تقطع فى كل ثانية مسافة ٣٠ كم فى الفراغ وهى فى نفس الوقت تدور حول محورها .

يمكنك بهذا الصدد - عزيزى معلم العلوم - أن تطرح على تلاميذك السؤال الطريف التالى : متى ندور حول الشمس أسرع ليلاً أم نهارًا ؟ ياله من سؤال محير ! فقد يقول أحد التلاميذ : دائما يكون فى أحد نصفى الكرة الأرضية نهارًا وفى النصف الآخر ليلاً ، فأى معنى لهذا السؤال ؟!

إنه ليس له معنى فى الظاهر ولكن الواقع ليس كذلك ، فأنت لاتسأل متى تتحرك الأرض برمتها حركة أسرع ، ولكن السؤال هو متى نتحرك نحن الذين نعيش على سطحها حركة أسرع وسط الكواكب ، وهذا السؤال لايخلو من المعنى . إننا فى المنظومة الشمسية نقوم بحركتين : ندور حول الشمس ، وفى نفس الوقت ندور حول محور الأرض، وكلتا الحركتين تجمعان إلا أن النتيجة تختلف تبعًا لنصف الكرة الأرضية الذى نقع عليه، هل هو النصف المظلم أم هو النصف المضاء بأشعة الشمس؟

استخدم (الشكل رقم ٤٠) للإيضاح ، ومنه يعلم التلاميذ أن سرعة الدوران تضاف إلى السرعة الانتقالية للأرض عند منتصف الليل ، أما عند منتصف النهار فعلى العكس تطرح سرعة الدوران من السرعة الانتقالية ، وهذا يعنى أننا فى

المنظومة الشمسية نتحرك عند منتصف الليل أسرع مما نتحرك عند منتصف النهار . وبما أن نقاط خط الاستواء تقطع فى الثانية الواحدة حوالى نصف كيلو متر ، فإن الفرق بين السرعة عند منتصف النهار والسرعة عند منتصف الليل يصل فى منطقة خط الاستواء إلى كيلو متر واحد فى الثانية .



شكل رقم (٤٠) عند وجودنا على النصف المعتم من الكرة الأرضية ، تكون حركتنا حول الشمس ، أسرع مما هى عليه عند وجودنا على النصف المضاء

حروف .. من جحيم !!

إن الحروف التى من « جحيم » هى الجيم ، أو الحاء ، أو الياء ، أو الميم ، وما إلى هذا – طبعا – قصدت ، وإنما قصدت أن هناك حروفًا ثلاثة أبسط من حروف الـ « جحيم » وأرق ، ولكنها عندما تستقيم مع بعضها فى معادلة واحدة فإنها تكون الجحيم بعينه ! .

حروف ثلاثة ، كما قلنا ، هى : الطاء ، والكاف ، والعين ، إذا جعلت الأولى تساوى حاصل ضرب الثانية×مربع سرعة الثالثة لرأيت صورة من صور جهنم ! كيف ؟

إن الطاء هنا تعنى الطاقة بالإرج ، والكاف الكتلة بالجرام ، والعين سرعة الضوء بالسنتيمتر فى الثانية ، والمعادلة تكتب هكذا : ط = ك . ع^{2} ولعلك الآن تريد أن تعرف من المعادلة مقدار الطاقة الكامنة فى كيلو جرام واحد من أية مادة تشاء ، حجرًا كانت أم زلطا أم حتى لحمًا ! إلخ ، إذن فما عليك إلا أن تعوِّض فى المعادلة بالوحدات المناسبة التى ذكرناها .

الطاقة = الكتلة×مربع سرعة الضوء

= ١٠٠٠ × ٣٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ × ٣٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠

= ٩٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ إرج

وهذا يعنى أن الكيلو جرام من أية مادة يحتوى على طاقة تقدر بتسعمائة ألف بليون بليون إرج ، ويمكننا تحويل هذا الرقم إلى صورة ملموسة فى حياتنا اليومية فنقول : إن الكيلو جرام من أية مادة لوفنى فناء تامًا وتخلى عن حالته الجسيمية إلى حالة موجية ، فإنه يظهر لنا على هيئة طاقة تعادل :

- ٢٥ ألف مليون كيلو وات ساعة ، أى أكبر من طاقة السد العالى بكامل قوته ولمدة عامين وزيادة !
- تعادل الطاقة التدميرية الناشئة عن تفجير ٢٢ ألف مليون طن من مادة ت . ن .ت شديدة الانفجار !
- تدفع بها سيارتك ، لو كنت تملك واحدة ، حول العالم ٤٠٠ ألف مرة ، أى أنك لو انطلقت بدون توقف بسرعة ٨٠ كيلو متر فى الساعة ، فإنك تكون قد قطعت ١٦ ألف مليون كيلو متر تستغرق منك ٢٠ ألف عام ، أطال الله فى عمرك وعمر سيارتك !

ط ، ك ، ع رموز ثلاثة قلبت موازين القوى وأنهت الحرب العالمية الثانية ، وأذل الحلفاء بها صمود شعب اليابان العظيم فاستسلم بعد ضربتين أبيدت بهما مدينتان كبيرتان من الوجود . (انظر شكلى ٤١ , ٤٢) .

فقد استطاع الإنسان - بعد مرور أربعين عامًا على ظهور المعادلة التى تحكم العلاقة بين تلك الرموز - أن يحرر المادة على هيئة طاقة ، فقد انشطرت نواة الذرة واختفى جزء من مادتها جد ضئيل .. وظهرت لنا على هيئة طاقات مدمِّرة لاقبل للبشرية بجبروتها .

شكل رقم (٤١) وهكذا احترقت المنازل الخشبية فى هيروشيما وأصبحت هشيما تذروه الرياح

شكل رقم (٤٢) بحر من الأنقاض يحيط بهيكل لإحدى دور السينما فى هيروشيما

خدعوك فقالوا .. حالات المادة ثلاث !

اعتاد مؤلفو كتب العلوم أن يسجلوا فيها أن حالات المادة ثلاث : الصلبة ، والسائلة ، والغازية ، كالماء مثلا الذى نصادفه بأشكاله الثلاثة : الجليد . والماء السائل ، والبخار .

ولكن فى الواقع ماهى بثلاث ، إنها أربعة ! .. وما الرابعة ؟ إنها البلازما ، وما البلازما ؟ إنها حالة فيزيقية مختلفة تماماً ولها خصائص غير عادية ، أو بمعنى آخر إنها حالة رابعة للمادة ، فهى تسير وتتحرك كسائل ، وتتفاعل مع المواد الأخرى كمحلول كيميائى ، وهى تتأثر بالمجالات المغناطيسية والكهربية الخارجية المطبقة عليها ، وفى البلازما تكون الذرات متأينة ، أى أنها تتألف كليًا أو جزئيا من الجسيمات المشحونة التى تتدافع أو تتجاذب وفى نفس الوقت تندفع بسرعة خيالية ، وهذه الطاقة الحركية هى التى تجعل درجة حرارة البلازما أكبر من أية شعلة كيميائية .

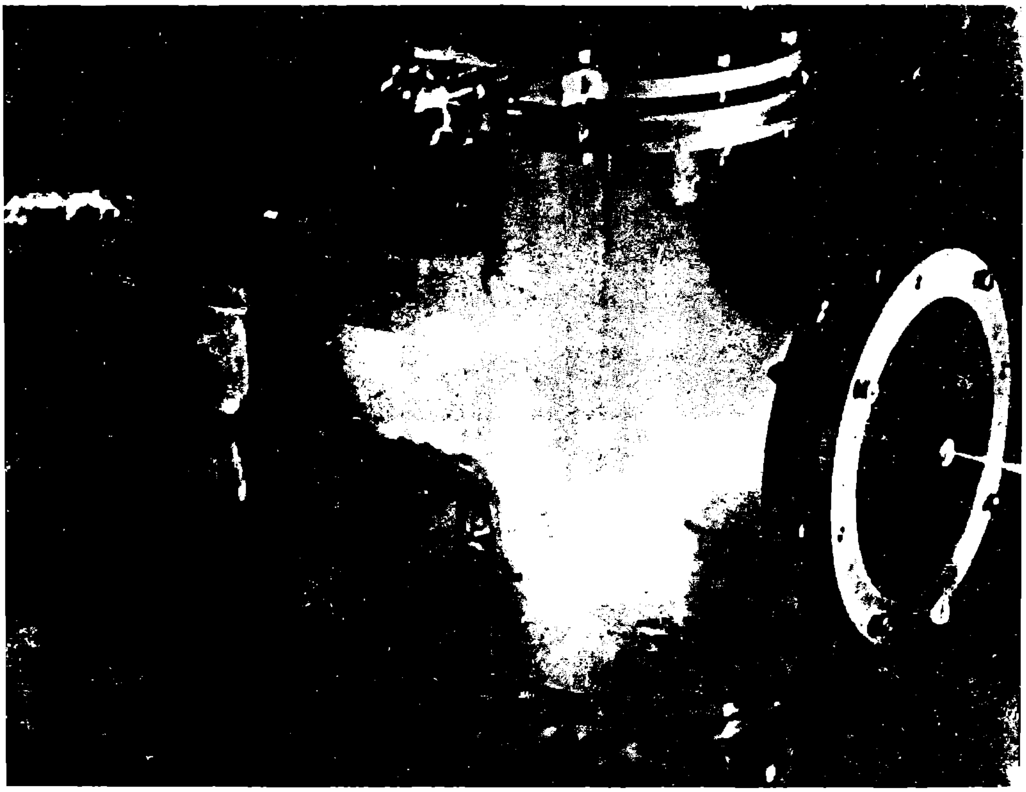
وتصنف البلازما على أنها باردة إذا كانت درجة حرارتها لاتتجاوز مليون درجة مئوية ! ، وهى باردة جدًا إذا كانت حرارتها لاتزيد عن ١٠٠ ألف درجة مئوية ! . وفى درجات الحرارة الأعلى من ١٠٠ مليون درجة مئوية تكون البلازما حارة ، وتصنف كحارة جدًا عند درجة حرارة أعلى من ٥٠٠ مليون درجة مئوية !

ويلاحظ أن تركيب البلازما يتوقف إلى حد كبير على درجة حرارتها ، فإذا انخفضت هذه الدرجة عن حد معين اختفت البلازما .

وممَّ تتكون البلازما ؟

إنها تتكون من اليكترونات حرة وأيونات وجسيمات (ذرات وجزيئات) محايدة فى حركة دائبة تسبب تصادمها باستمرار ، أما عند تجاذب الالكترونات الحرة والأيونات الموجبة لاختلاف شحنتيهما فإنها تتحد مكونة بذلك ذرة محايدة ، وتنطلق من هذه العملية طاقة تكفى لتأمين ذرة أخرى ، وتدعى هذه العلمية « إعادة الاتحاد » ، فإذا انقطع إمداد البلازما بالطاقة فإنها تختفى بسبب عمليات إعادة الاتحاد .

ولعل من أهم خواص البلازما أنها متعادلة كهربيًا ولكنها تمتاز بناقلية عالية



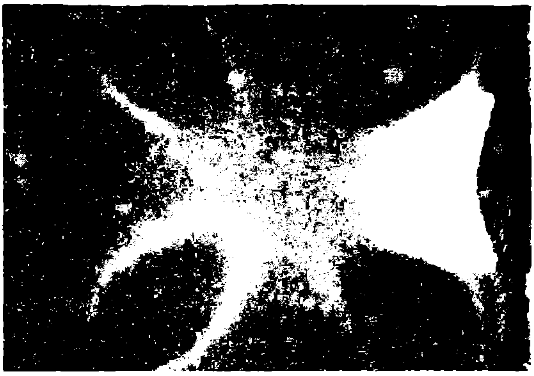
شكل رقم (٤٣) البلازما المضيئة فى جهاز تجريبى على شكل حرف T

للكهرباء ، فهى تنحرف تحت تأثير المجالات الكهربية والمغناطيسية .

وماذا عن جود البلازما فى الطبيعة ؟

إن القسم الأعظم من المادة فى العالم الذى يحيط بنا موجود فى حالة البلازما ، فالشمس وغيرها من النجوم ماهى إلا مجموعات ضخمة من البلازما ، كما أن التفاعلات التى تجرى فيها وتؤدى إلى إطلاق كميات هائلة من الطاقة لايمكن أن تتم إلا فى هذه الحالة من حالات المادة (أنظر الشكل رقم ٤٣).

أما على الأرض فإن البلازما موجودة فى الطبقة المحيطة بالأرض مباشرة ، ومن أهم الأمثلة على ذلك ظاهرة البرق حيث تحدث شرارة كهربية تدوم جزءاً من مليون جزء من الثانية وتؤدى إلى تأين الهواء الذى يلامسها . ويتراوح قطر هذه « القناة » من البلازما بين عدة سنتيمترات وعدة ديسيمترات ويبلغ طولها عدة كيلو مترات .



شكل رقم (٤٤) الضوء الناتج عن بلازما محصورة ضمن مجال مغناطيسى

شكل رقم (٤٥) نتوءات حلقية ضخمة على الشمس ناتجة عن مجالها المغناطيسى القوى جدًا
تهدف جميع برامج الاستفادة من البلازما إلى تقليد شروط توليد الطاقة فى الشمس

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

كذلك فالبلازما موجودة فى كل تفريغ كهربى للغازات ، وفى اللهب الناتج عن عمليات احتراق الوقود : فى لهب الشمعة ، فى الأقواس الكهربية ، فى الغازات المنطلقة من عوادم المحركات الانفجارية أو الصواريخ ، وفى المصابيح المضيئة ، وفى الشرارات الناتجة عن الدوائر الكهربية القصيرة ، وغيرها كثير .

على رأسك .. هالة من نور !

لنفرض أنك كنت تتجول فى الخلاء ليلاً ، ومن بعيد شاهدت هالة من نور تحيط برأس إنسان يجلس على ربوة ، فإذا نهض وتحرك تحركت معه الهالة كظله ، وهذه الهالة النورانية العجيبة قد تظهر أيضًا حول يديه وقد تختفى ثم تظهر ! . وهنا يلح سؤال : لو أنك شاهدت تلك الظاهرة العجيبة ، ظاهرة النور الذى يشع من إنسان كلما جلس أو سار ، فماذا سيكون تعليلك لها ؟ وماظنك فى الإنسان الذى حملها وبها أضاء ؟

قد تقول إننى لم أرها ، ومن ثم فلا أستطيع لها تعليلاً ، ثم قد تردف : إن ظهور هالة من نور حول رأس إنسان إنما هى دليل صلاحه وتقواه ، كما أنها دليل معجزات وكرامات !

ونضيف نحن أيضا : إن هالات النور التى رسمها الرسّامون حول رؤوس القديسين منذ أمد طويل ليست من وحى خيال ، فلقد ظهرت هذه الهالات بالفعل على رؤوس بعض الناس تحت حالات خاصة .. ولما رآها الآخرون قالوا : معجزة وكرامة ! ولهذا وضعوها حول رأس من ظنوا أنه من القديسين والأولياء .

لكن هذه الظاهرة المحيِّرة لاشأن لها بقديسين فى الواقع ولا أولياء ، كما أنها مقطوعة العلاقة بمعجزات أو كرامات ، لسبب بسيط وهو أنها قد تظهر أيضا فوق رؤوس الحيوانات وهامات النباتات وصوارى السفن وما ارتفع من قباب .

وإذا كان الأمر كذلك ، فما السبب فيها إذن ؟!

الكهرباء الجوية هى السبب !

فالهالة التى تتجلى على أى شىء قائم أو مرتفع ماهى إلا صورة من هذه الكهربية ، وهى صورتها الساكنة ، تلك الصورة التى يمكنك ملاحظتها فى قميص من النايلون بعد خلعه من على الجسد فى يوم بارد جاف ، حيث تسمع « قرقعة »

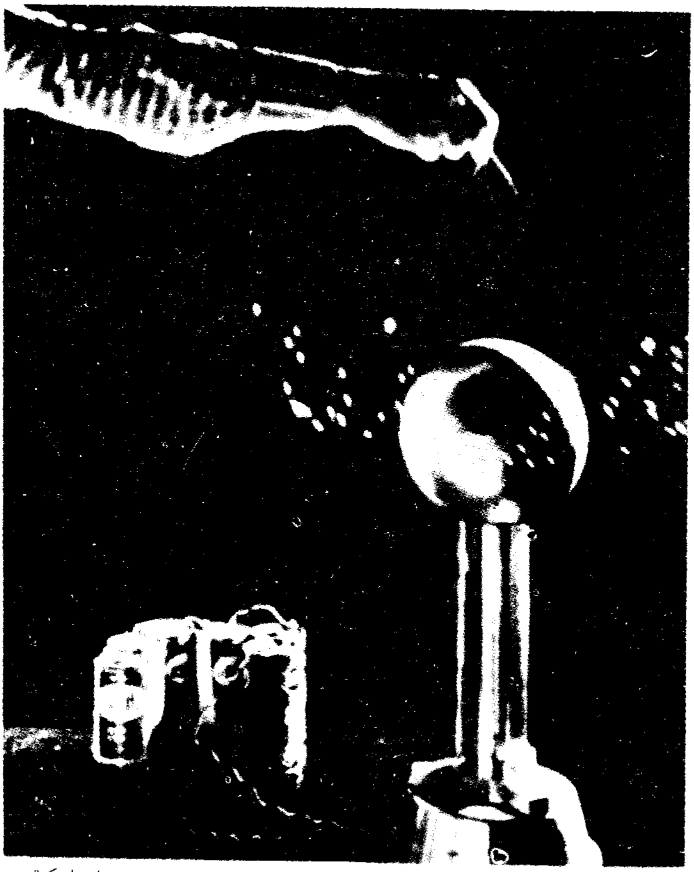
خفيفة وترى شررًا دقيقًا إذا كانت الغرفة شبه معتمة .

ومثل تلك الهالات يمكننا تكوينها فى المعامل ، وذلك بأن يقف شخص ما بمعزل عن الأرض ثم يضع يده على غطاء مولِّد قوى للكهربية الساكنة ، فسوف يشحن جسمه بمايزيد على مليون فولت ، ومع ذلك فإنه لايشعر إلا بمجرد وخز خفيف ، أى تنميلة بسيطة ، وعندئذ تتنافر الشعرة مع الشعرة لتماثلها فى الشحنة ومن ثم يبدو الشعر منفوشًا كأنه أضاء ! . (انظر الأشكال من ٤٦ - ٤٩) .

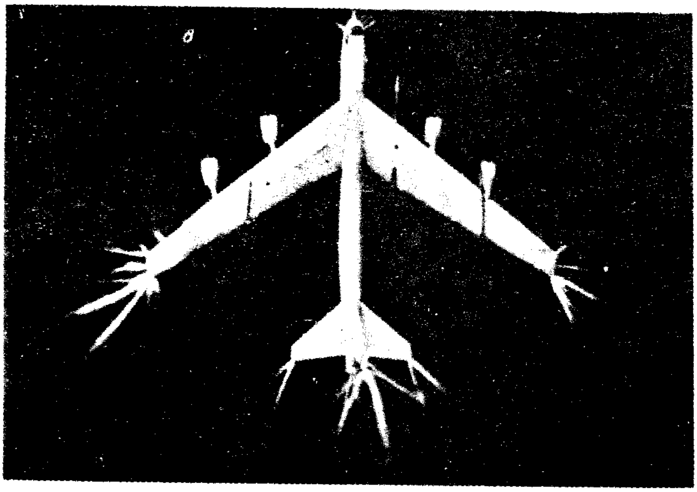
أما آن للماضى .. أن يعود ؟!!

من المقطوع به فلكيًا أن التوقيت الذى نستخدمه على كوكبنا الأرضى هو توقيت « محلى » أى خاص بهذا الكوكب بالذات ، وعلى السابحين فى الفضاء - من كوكب إلى كوكب - عدم الأخذ به وإنما عليهم مراعاة فروق التوقيت ، وهذا حق ، لأن لكل نظام شمسى ولكل كوكب زمنه النسبى .

شكل رقم (٤٦) لقد شحنت هذه الفتاة بكهرباء استاتيكية ، فتنافر شعرها لاكتسابه شحنات كهربية متماثلة ، وأحيانًا ما تحاط « بهالة » مضيئة .. والصورة توضح كيف تضع يدها على مولد كهربى ذى جهد عال، (مليون فولت) ، وتقف على عازل يعزلها عن الأرض



شكل رقم (٤٧) يوضح كيف تكتسب كرات البنج بونج شحنة كهربية استاتيكية من كرة معدنية كبيرة فتتنافر الكور كما تنافر شعر الفتاة فى شكل ٤٦



شكل رقم (٤٨) نموذج لطائرة مشحونة بكهرباء استاتيكية .. لاحظ كيف ينطلق منها ما يشبه ألسنة اللهب ، وما هى بلهب ، بل « هالات » مضيئة تشبه ظاهرة « نار » القديس ايلمو ، وهى تدرس فى المعامل بغية المزيد من التحصيل العلمى

شكل رقم (٤٩) ليست الصورة لروح تجسدت وأحاطت نفسها بهالة من نور .
ولكنها لرجل يدعى دكتور سترونج شحن نفسه بكهرباء استاتيكية ،
فخرج منه إشعاع أضاء حول جسمه فى الظلام

فإذا نظرنا إلى فترة دورة الشمس فى مجموعة « قنطورس » مثلاً لوجدناها ٨٠ سنة ، ولكن على حساب ماذا ؟ طبعًا على حساب توقيت الأرض ، ويختلف هذا الحساب إذا ماتم وفقًا لتوقيت الكواكب الأخرى .

والواقع أن الزمن ثابت طالما كان الرائى والمرئى « ثابتين » بالنسبة لبعضهما ، ولكن ماهو الحال لو وجدت حركة بينهما ؟ لبيان الإجابة ، نضرب لذلك مثلا : إن النجوم ترسل إشعاعات تسير بسرعة الضوء ، أى ٣٠٠,٠٠٠كم / ث ، ولو فرضنا أن ساعة تشير عقاربها إلى السادسة وأنت تراها على بعد ثابت مقداره دقيقة ضوئية واحدة ، فسوف تراها بعد دقيقة أى فى تمام السادسة ودقيقة ، ولكن الوضع يختلف لو بقيت الساعة فى مكانها تشير إلى السادسة ورحت أنت تبتعد عنها بسرعة الضوء ، أى عن الصورة التى أرسلتها وهى الساعة السادسة ، وظللت محافظًا على هذه السرعة ، فسوف يتوقف الزمن بالنسبة لك وتظل الساعة إلى الأبد - بالنسبة لك أيضا - السادسة !

هذا إذا كنت تسير بسرعة الضوء ، فماذا إذا كنت تسير بسرعة أكبر من سرعة الضوء ، وهو مالا يقره العلم طبعًا ؟ . إنك فى هذه الحالة ستسبق الصورة السابحة فى الفضاء بسرعة الضوء أيضا ، وعندئذ سترى الصورة التى سبقتها ، أى السادسة إلا خمس دقائق مثلاً !!

ومعنى هذا أنك عندئذ ترى الماضى ! .

هذا ، وقد أظهر العلم الارتباط الوثيق بين بعدى الزمان والمكان ، فهما مرتبطين معًا ارتباطًا وثيقًا وفقًا للنظرية النسبية الخاصة فى متصل واحد ، وهنا تساءل الناس : إذا كان الأمر كذلك ، فلماذا نستطيع أن نغدو فى المكان ونروح بينما يتعذر علينا الرجوع فى الزمان ؟!! .

أسرع من .. أبولو !

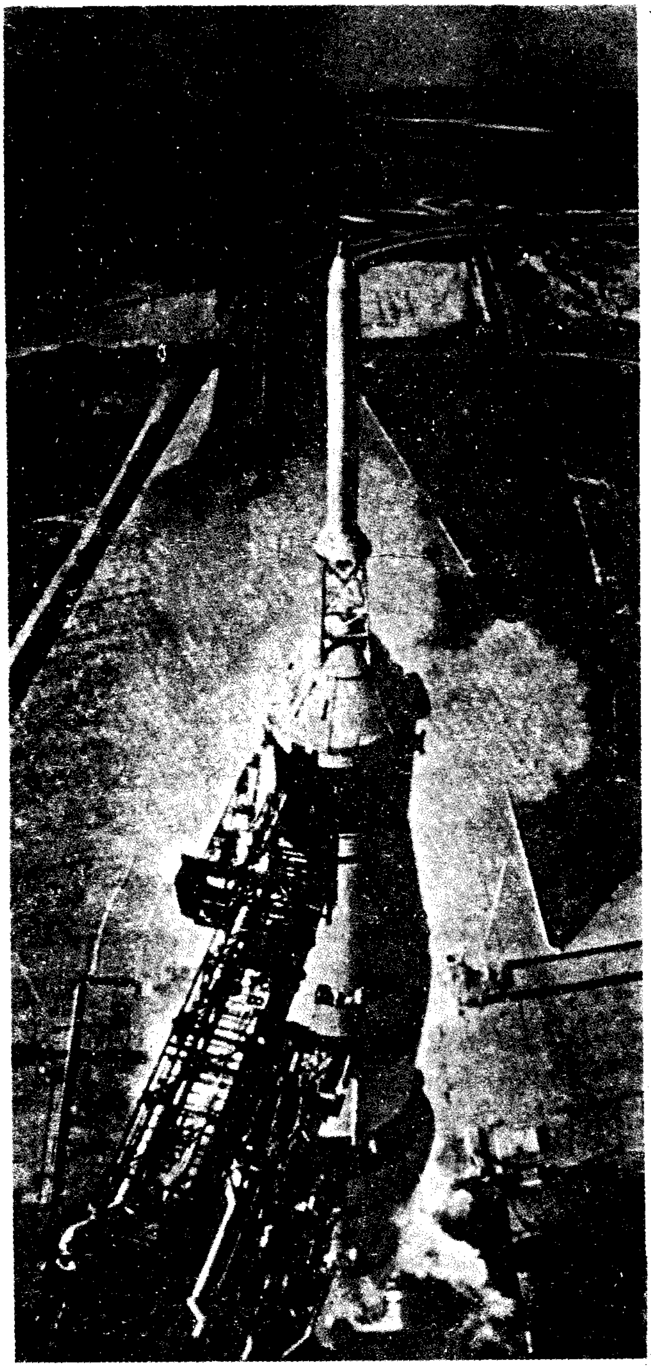
قال الأقدمون : لكل زمن دولة ورجال ، وبالقياس نقول : لكل عصر شىء يضرب به المثل فى السرعة ، فقديمًا كان القول : أسرع من حمامة يشير إلى تحرك الشىء بسرعة فائقة ، أما بعد ذلك - عندما عرف الإنسان سرعة الضوء - فقد أصبحت السرعة الأولى لاتقارن مطلقًا بسرعة الضوء البالغة ٣٠٠,٠٠٠ كم / ث .

ومن ثم كان لابد من تغيير المثل إلى : أسرع من ضوء .

على أية حال فما هذا هنا بالمقصود ، وإنما المقصود معرفة أقصى سرعة توصل إليها الإنسان وطار بها ، أى من صنعه هو ، ويبين الجدول التالى تطور السرعات التى توصل إليها الإنسان نتيجة اختراعاته واستحداثاته .

السرعة كم / ث	الاختراع	التاريخ
٤٠	جريًا على القدمين	٦٥٠٠ ق . م .
٥٥	التزلج	٣٠٠٠ ق . م .
٨٠	شراع على الجليد	١٦٠٠ م .
٩٥	قطار	١٨٣٩
١٤١,٣	تزلج منحدر	١٨٧٣
١٦٢,٥	قطار كهربى	١٩٠١
٣٣٨	طائرة حربية	١٩١٨ - ١٩١٩
٤٨٢	طائرة بمحركات	١٩٢٧
٧٠٠	طائرة ماكتشى - كاستولدى	١٩٣٤
١٠٠٤	طائرة نفاثة	١٩٤١
٢١٣٧,٢	طائرة دوجلاس	١٩٥٣
٣٣٦٩,٩	طائرة بل × - ٢	١٩٥٦
٤٦٧٥,١	طائرة نورث أميركان	١٩٦١
٢٨٥٦٠	مركبة فوستوك ١	١٩٦١
٢٨٨٧٦	مركبة جيمينى	١٩٦٦
٣٩٨٣٤	مركبة أبولو ٨	١٩٦٨
٣٩٨٩٧	مركبة أبولو ١٠	١٩٦٩

ولعله يتضح من هذا الجدول أن أكبر سرعة توصل إليها الإنسان فى العصر الحاضر هى سرعة المركبتين أبولو ٨ و ١٠ ، لدرجة أنه يمكننا القول : أسرع من .. أبولو !



شكل رقم (٥٠) سفينة الفضاء أبولو ١١ ، وقد اشتعل
صاروخها ، وأخذت تصعد إلى السماء

هل يمكن أن تكون الأشياء .. أثقل فعلًا مما هى عليه ؟!

عند تدريس درس عن « علاقة الوزن بالجاذبية » يمكن أن يسأل المعلم تلاميذه السؤال التالى : أين تكون الأشياء أثقل مما هى عليه ؟ . وفى معرض الإجابة على هذا السؤال نقول :

إن قوة جذب الأرض للأجسام تقل كلما ارتفعنا عن سطح الأرض ، فإذا رفعنا صنجة تزن كيلو جرامًا واحدا إلى علو قدره ٦٤٠٠ كم ، أى جعلناها تبتعد عن مركز الكرة الأرضية مسافة تساوى ضعف نصف قطرها ، لقلت قوة الجاذبية بمقدار $٢^{٢}$ أى بأربع مرات ، ولأشار الميزان الزنبركى إلى الرقم ٢٥٠ جم فقط بدلاً من ١٠٠٠ جم ، إن الأرض ، طبقًا لقانون الجاذبية ، تجذب الأجسام الأخرى كما لو كانت كتلة الأرض برمتها مركزة فى المركز ، أما قوة هذا الجذب فتتناسب عكسيا مع مربع المسافة . وفى الحالة التى ذكرناها تضاعفت المسافة بين الصنجة ومركز الأرض ، ولهذا السبب قلّت الجاذبية بمقدار $٢^{٢}$ أى بأربع مرات ، وإذا أبعدنا الصنجة عن سطح الأرض مسافة قدرها ١٢٨٠٠ كم ، أى ثلاثة أضعاف نصف قطر الأرض ، لقلت الجاذبية بمقدار $٣^{٢}$ ، أى بتسع مرات ، عندئذ سيصبح وزن الصنجة ١١١ جم فقط بدلا من ١٠٠٠ جم وهكذا .

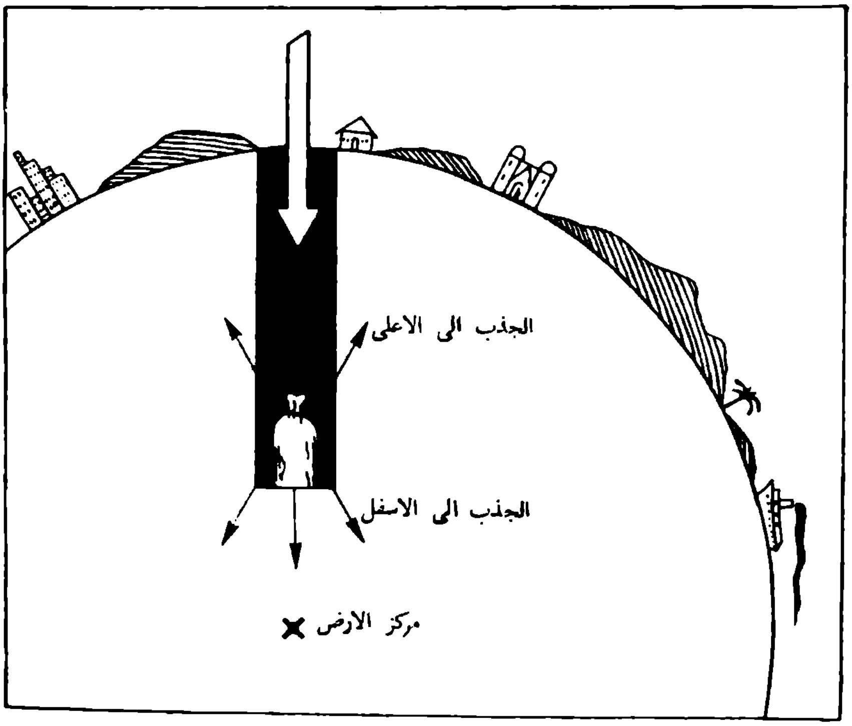
وماذا ينتج عن ذلك ؟

ينتج عن ذلك بالطبع ، أننا إذا توغلنا بالصنجة فى أعماق الأرض، أى إذا قربناها من مركز الأرض ، فيجب أن تزداد قوة جذب الأرض للصنجة ، أى يجب أن يكون وزن الصنجة فى أعماق الأرض أكثر مما هو عليه فوق سطحها ، وهل هذا صحيح فعلاً ؟ . كلا إن هذا الاستنتاج خاطىء ، إذ أن وزن الجسم لايزداد بتعمقه فى داخل الأرض ، بل على العكس من ذلك يقل .

وما تفسير ذلك ؟

تفسيره أن القوى التى تتألف منها الجاذبية الأرضية لاتؤثر هنا على الجسم من جهة واحدة ، بل من جميع الجهات ، وإذا نظرنا إلى الشكل رقم (٥١) لرأينا أن الصنجة الموضوعة فى باطن الأرض تنجذب إلى أعلى بتأثير قوى الجاذبية الموجودة فوقها ، ويمكننا أن نثبت أن قوى الجاذبية التى تؤثر على الجسم بالفعل هى القوى

المحصورة داخل كرة يساوى نصف قطرها المسافة من مركز الأرض إلى المكان الذى يوجد فيه الجسم ، ولهذا السبب ، فإن وزن الجسم يجب أن يقل باطراد كلما تعمقنا فى باطن الأرض ، فإذا ما وصلنا إلى مركز الأرض ، سنرى أن الجسم يفقد وزنه تمامًا ويصبح عديم الوزن ، وذلك لأن قوى الجاذبية الموجودة فى المركز ستؤثر عليه تأثيرًا متساويًا من جميع الجهات .



شكل رقم (٥١) لماذا تقل قوة الجاذبية كلما توغلنا فى أعماق الأرض ؟

وهكذا ، فإن أكبر وزن للجسم يكون على سطح الأرض مباشرة ، ويقل ذلك الوزن كلما ابتعد الجسم عن سطح الأرض ، سواء ارتفع فى الجو أو نزل إلى باطن الأرض [1] . ،

---

(١) يكون هذا حقيقة واقعة لو كانت الأرض متجانسة الكثافة تمامًا ، ولكن الذى يحدث فى الواقع أنه تزداد كثافة الأرض كلما اقتربنا من المركز ، ولهذا فعند النزول إلى باطن الأرض تزداد قوة الجاذبية فى البداية إلى مسافة معينة فقط حيث تبدأ بعدها فى الانخفاض .

الغناء ... فى الحمَّام !

من المؤكد أنك سمعت - عزيزى معلم الفيزيقا - عن أناس كثيرون يحبون الغناء فى الحمام ، وربما يهمك أن تعلم أن لهذا الحب أساس من علم الفيزيقا ! ، إذ عندما يغنى الإنسان فى الحمام فإن جدرانه الصلبة المكسوة بالقيشانى فى الغالب تعكس الموجات الصوتية إلى الأمام وإلى الخلف بقليل من الامتصاص ، وقبل أن يضمحل صوت يضاف إليه آخر مما ينتج عنه تضخم كبير فى الصوت ولو أنه لايكون ملحوظا فى الغالب ، ويطلق على امتزاج الصوت بالأصوات التى تتبعه مباشرة « الترداد » فتستمر النغمة الموسيقية وخاصة البطيئة لفترة زمنية ملموسة ، وهذا يعنى أن التردد يزيد على شدة النغمة مما ينتج عنه زيادة فى الضخامة مرغوب فيها لمغنى الحمّام !

هوِّن عليك .. انها سحابة صيف !

كثيرًا ماترى فى فصل الصيف سحبًا عابرة لاتستقر إذ سرعان ماتنقشع ويصحو الجو لأن الضغط الجوى يكون مرتفعا عادة فى الصيف فلا تتوفر للأبخرة ظروف التميع بسهولة فتمر دون أن تمطر، ومن ثم قيل « سحابة صيف » ، ويقال هذا التعبير للتخفيف عن الإنسان عندما يلم به مكروه سريع الزوال ، وأما فى الشتاء تتلبد السماء بالسحب وتستقر وتمطر لأن الضغط الجوى يكون منخفضا .

لماذا يسهل علينا حفظ توازن الدراجة .. فقط وهى متحركة ؟!

يتضمن التشغيل الناجح للدراجة عاملين على الأقل : القوى الجيروسكوبية وقوة الطرد المركزية ، وبالنسبة للعامل الأول فالجيروسكوب يتركب من عجلة حرة الدوران حول محورها داخل إطار خفيف ويظل هذا الإطار فى مستوى واحد عندما تدور العجلة مالم تؤثر فيه قوة كبيرة لتغير من اتجاهه، فتعمل القوى الجيروسكوبية إذن على مقاومة أى تغير فى توجيه الدراجة ، وأما عن العامل الثانى فهو الذى يدفع راكب الدراجة إذا مابدأ فى السقوط ليعتدل مرة أخرى ، ويجب علينا أن نلاحظ أن إدارة العجلة الأمامية للدراجة الساكنة لاتجدى شيئا حيث أن القوة الطاردة المركزية تنتج فقط من الحركة فى مسير دائرى .

المشى ... فوق الماء !

كثيرًا مانشاهد بعوضًا يمشى على سطح الماء فى ترعة مثلا ، وربما ندهش لعدم غوصه فى الماء فما السبب ياترى ؟ .. إن السبب يرجع إلى ظاهرة التوتر السطحى للماء ، فالجزىء فى وسط الماء تتنازعه قوى جذب من جميع الاتجاهات وهى قوى متساوية فى المقدار ومتضادة فى الاتجاه ومن ثم فمحصلتها صفرا ، ولكن الأمر يختلف على سطح الماء حيث تتنازع كل جزىء قوى تكون محصلتها لأسفل ونتيجة لذلك يبدو سطح الماء وكأنه غشاء مرن مشدود يستطيع أن يحمل إبرة حياكة أو موسى حلاقة أو عملة معدنية أو تمشى عليه حتى بعوضة !

ثانيًا : من ميدان علم الكيمياء

الغاز .. المضحك !

أى غاز هذا يكون ؟ وهل هناك من الغازات ماهى مضحكة أو مبكية ؟! نعم ، فكما أن هناك غازات نبيلة وأخرى دون ذلك ، فهناك من الغازات مايضحكك ومنها مايسيل دموعك ! والغاز الذى يضحكك يعرف بأكسيد النيتروز وقد اكتشفه بريستلى عام ١٧٧٢ وهو غاز عديم اللون وله رائحة مقبولة،وطعم حلو خفيف واستنشاقه له تأثير مخدر وإذا استمر استنشاقه مدة طويلة فقد يسبب الموت بينما إذا استنشق بكميات صغيرة فإنه يسبب ضحكا هستيريًا ولهذا يسمى الغاز المضحك .

وفى عام ١٧٩٩ حدث أن استنشق مكتشف هذا الغاز مايزيد على خمسة عشر لترًا منه ، وهاك ماسجله فى رسالة فى ذلك الوقت عبر فيها عما حدث له من جراء ذلك : « يبدو أنه يساعد على الحياة أكثر من غاز الأكسيجين ، ولقد أسكرنى حتى ثملت منه ، ولم يحدث غاز الأكسيجين النقى أى تغيير فى نبضى ولا أى مادة أخرى بينما رفع هذا نبضى إلى ٢٠ ضربة زيادة وجعلنى أرقص فى المعمل كرجل ذى جنة ! » .

وهيا نرى ماحدث لآخرين عندما استنشقوا كميات من هذا الغاز ، لقد استنشقه ثلاثة من الرجال فجعل الأول يرقص والثانى يضحك والثالث يثور ، كما استنشقته إحدى الحسناوات فجعلها تطلق ساقيها للريح وتراءى لها أنها بلغت درجة من الخفة ظنت معها أنها على وشك أن تطير ! (انظر الشكل رقم ٥٢) .

ولكن هل يمكن الحصول على الغاز المضحك نقيًا لأغراض التخدير ؟ يمكن ذلك بإمراره فى محلول كبريتات الحديدوز للتخلص من أكسيد النيتريك ثم فى محلول الصودا الكاوية لامتصاص فوق أكسيد النيتروجين وللتخلص من آثار الكلور (الذى يوجد كشوائب فى نترات الأمونيوم) ، ويجمع الغاز فوق الزئبق أو الماء الساخن وقد ظل هذا الغاز مستعملاً فى التخدير مدة طويلة ، ولكن نظرًا للآثار الضارة التى قد تعقب استعماله والتى تتمثل فى الضحك الهستيرى فقد قل استخدامه عن ذى قبل .

شكل رقم (٥٢) استنشاق الغاز المضحك

صوف .. الفلاسفة !

وهل للفلاسفة صوف ؟!

كان حلمًا لدى السيدات اللواتى يبغين بشرة بيضاء أن يعثرن على مادة تمكنهن من ذلك ، وها وقد اكتملت فرحتهن بعد طول انتظار وعثرن على ضالتهن المنشودة ، ماهى ياترى هذه الضالة ؟ أتراها ضربًا من ضروب خاتم سليمان ؟! كلا إنها مادة كيميائية يطلين بها أجسامهن فتصبح بيضاء من غير سوء ، والمادة هى على وجه التحديد إحدى مركبات البزموت المعروفة بـ «تحت نترات البزموت» أو « أبيض أسبانيا » ، ومن خواصها الغريبة أنها عندما تتفاعل مع كبريتيد الأيدروجين فإنه يحيلها إلى سواد حالك من كبريتيد البزموت ، والمعروف عن كبرتيد الأيدروجين هذا أنه غاز له رائحة البيض الفاسد وينبعث من البراكين كما يتصاعد من مداخن المصانع مسببًا إسوداد العملة وغيرها من الأدوات الفضية ، كما يوجد مذابًا فى مياه بعض العيون المعدنية كعيون حلوان .

ولك أن تتصور – عزيزى معلم العلوم – منظر غادة حسناء طلت وجهها بأبيض أسبانيا ثم نزلت إحدى عيون المياه المعدنية لتنعم بحمام صحى فإذا بها – ودون مقدمات – ترى وقد استحالت بشرتها الفضية إلى لون فاحم كالليل البهيم !

إن استعمال الغيد الحسان لهذا الطلاء البزموتى الأبيض تكتنفه أخطار كثيرة ، فهو طلاء ، مخاتل غدار ، فإن تجملت به إحداهن واستحمت فى مياه كبريتية كمياه عيون حلوان فإنها تسود كما تقدم ، وإذا جلست قريبة من نار مدفأة الفحم الحجرى فإنها ستلاقى نفس المصير ، وإذا استعملت ذلك الطلاء كثيرًا فإن جلدها يصير خشنًا ذا لون أحمر ، وإذا ابتلعته صدفة فسوف تصاب بالتسمم .

ولكن هل من حل ؟ إن الغيد الحسان لايتورعن عن إبداء زينتهن ولو كان ذلك على حساب صحتهن بل وربما أحيانًا حياتهن ! لذا فإن الكيميائيين لايبخلون عليهن بالحل ، فقد استبدلوا ذلك الطلاء الخطر بمواد أخرى غير مؤذية مثل النشا وأبيض الزنك (اكسيد الزنك) المعروف باسم صوف الفلاسفة .

زواج .. ذرتين !

سمعت همسًا حائرًا بين ذرتين اجتمعتا فى مكان ما ودار بينهما حديث قصير عقدا على أثره « عش زوجية » جد صغير !

كأنما ذرة الصوديوم تهمس لذرة الكلور فتقول : إننى أراك ياأختاه ذرة شرسة غير مهذبة ولاعاقلة ولا أدرى لماذا تفتكين دائمًا بكل ماتقابلين ، فإذا انفجرت أنبوبة أو خزان قد « حبس » فيه أقرانك، فإنكم تهاجمون مايستنشقكم من الكائنات الحية ، أو قد تفرضون أنفسكم عنوة على الجزيئات الأخرى فتدخلونها دخول الغزاة البرابرة ، فهلا أخبرتينى - بحق السماء - لِمَ هذه الشراسة وهذا الهجوم ؟

وتهمس ذرة الكلور معاتبة : غريب منك هذا الهجوم القاسى علىَّ ياأختاه . فهذه هى طبيعتى التى جبلت عليها ، فإذا كنت فى نظرك شرسة غير مهذبة فلا ذنب لى فى هذا واسألى السماء ، ثم دعينى - بدورى - أسألك - هل أنت مثلاً ذرة طيبة لاتهاجم ولاتحرق أو تفتك كما أفعل ؟

(يتفاعل الصوديوم مع الماء ليعطى الصودا الكاوية) .

ذرة الصوديوم : آه .. إننى آسفة ياأختاه ، لقد كان يجب على أن أنتقد نفسى وأصلح عيوبى قبل أن أنتقد وأصلح عيوب غيرى ، فإننى لأفعل ما أفعل إلا من خلال تكوينى الذى يشقينى ، إن مشكلتى تتركز فى ذلك الساكن الإليكترونى الذى يقطن عندى وحيدًا فى (طابقى) الثالث ، إنه كالداء اللعين الذى يؤرقنى ويدفعنى دفعا لأهاجم غيرى علنى أتخلص منه ومن وجوده ، ليتنى جئت إلى الحياة بدونه ، ولكن ماقدر يكون ، ولتخبرينى بربك ياأختاه : هل عندك أنت نفس المشكلة ؟.

ذرة الكلور : إن مشكلتك لهينة ، فأنا أحس بنقص عجيب وأسعى جاهدةً لكى أكمل نقصى حتى ولو سلكت إلى هذا طرقا غير مشروعة ؟ ذرة الصوديوم : أتسلكين فى حياتك سلوك بعض بنى آدم ؟

ذرة الكلور ، أستغفر الله ، مالنا بهم من شأن ، صحيح أنهم قد منحوا الفكر والعقل وبسطة فى الجسم وهيهات أن نرقى إلى مصافهم ولكن يبدو لى - ياأختاه - أن لكل مجتمع منغصاته وصراعاته ودفع بعضه بعضا ، وكأنما هذا شىء

متوارث فى طبائع الذرات والجزيئات والناس وكل المخلوقات ، ومع ذلك فلا بد أن يكون من وراء ذلك أسبابًا لاندريها ولانعيها .

لقد استرسلت فى الحديث ياأختاه ونسيتى مشكلتى التى يجب أن أحدثك عنها حديثًا من القلب للقلب (أى من نواة لنواة) .

إن بنائى الاليكترونى من (طوابق) أو مدارات ثلاثة : الطابق الأول فيه ساكنان اليكترونيان دواران وهو قد اكتمل بسكانه لضيق المكان ، ثم ثمانية فى طابقى الثانى وقد اكتمل هو الآخر بسكانه ، ولكن المشكلة تكمن فى الطابق الثالث ففيه سبعة .. ولقد كان بودى أن يتكامل أيضًا بثمانية ولكن مابالتمنى نبلغ مانريد ، بل علينا أن نتصارع وأن نتنافس وننتزع بالقوة مانشاء حتى نصل إلى مانصبو إليه ، لابد أن تؤخذ الاليكترونات فى عالمنا غلابا ، وبهذا وحده نصل إلى ماوصل إليه النبلاء فى عالمنا !

ذرة الصوديوم (بتعجب) : نبلاء ؟! هل فى عالمنا ذرات نبيلة تريدين أن نرتقى إلى مصافها ؟

ذرة الكلور : يبدو لى ياعزيزتى أنك لاتعرفين من أمور دنياك شيئا ، ألم تسمعى عن النبلاء الذين اكتملت طوابقهم بسكانها فدائما هى ثمانية ، فلا يأخذون منا ولايعطون ولايختلطون معنا ولايتفاعلون ، ولهذا وضعهم علماء البشر فى مرتبة خاصة أو مجموعة فريدة وأطلقوا عليها « مجموعة الغازات النبيلة » أو النادرة لندرتها فى الأرض ، وأحيانا أخرى « مجموعة الغازات الخاملة » .

وإلى هنا تبدو ذرة الصوديوم وكأنما تضحك ساخرة فتهتز اليكتروناتها وتظهر قهقهتها على هيئة موجات كهرومغناطيسية تستقبلها ذرة الكلور وتتفهم معناها فتقول لذرة الصوديوم معاتبة : مالذى يضحكك ويثيرك يا أختاه ؟

ذرة الصوديوم : أضحك لهؤلاء النبلاء الخاملين .. لماذا جاءوا إذن ماداموا لايختلطون معنا ولايتفاعلون ؟ وإنى لأعجب كيف تسعين لتكونى مثلهم !

ذرة الكلور : ومايدرينى أنك لاتسعين إلى ما أسعى إليه ، إن هناك دوافع خفية تدفعك وتدفعنى لأن نسلك سلوك الغازات النبيلة ، ولولا هذا الدافع الخفى الكامن وراء النظام المتقن الذى جاءت به طبائعنا لفسدت مجتمعاتنا ولأصبحنا مشردين فى الكون أشتاتًا لاتربطنا رابطة ولاتظهر على أكتافنا مجتمعات آتية وأخرى فانية ..

هل فهمت ياذرة الصوديوم ؟ هل توصلت إلى الحكمة الكامنة وراء طبائع الذرات والبشر وكل المخلوقات ؟!

ذرة الصوديوم : يبدو لى أنك قد أوتيت شيئًا من الحكمة يا أختاه وأرجوك أن تعلمينى مما أوتيت علمًا .

ذرة الكلور : إن إحساسى الدفين الذى يدفعنى دفعًا إلى مثل هذا السلوك الغريب هو أننى أريد أن أكون شبيهة بذرة الأرجون النبيلة ، أتشابه معها فى مظهرى الخارجى لافى باطنى (أى فى مداراتها الاليكترونية لانواتها) ، فلقد اكتمل طابقها الثالث - لحسن حظها - باليكترونات ثمانية فأراحت واستراحت وطابقى الثالث يحتاج إلى ساكن واحد أضمه إلى تكوينى ليصبح مكتملاً مثلها بثمانية .

ذرة الصوديوم : وأنا ؟ كيف أسعى إلى ماتسعين إليه لكى أكون كذرة الأرجون النبيلة ؟

ذرة الكلور : لقد أخبرتينى أن الذى يؤرقك هو ذلك الساكن الوحيد الذى يقطن عندك فى الطابق الثالث،وماعليك إلا أن تتخلصى منه فتريحى وتستريحى وعندئذ ستكونين مظهريًا فى مصاف ذرات النيون النبيلة !

ذرة الصوديوم : بسيطة .. لقد انتهت المشكلة ، أنت تطلبين اليكترونًا واحدًا وليس لدى مانع من أن أتنازل لك عن هذا الساكن الوحيد الذى يؤرقنى فى طابقى الثالث لأريح وأستريح !

ذرة الكلور : إذا أردت أن تمنحى ، فلتتقدمى ولنتعانق !

واقتربت ذرة الصوديوم من ذرة الكلور حتى إذا مادخلت فى مجالها حدث الشىء الذى تباركه السماء ، ففى لحظة خاطفة تمت صفقة اليكترونية رابحة وارتبطت الذرتان معًا برباط وثيق ، وقد صحب اللقاء ارتفاع فى درجة الحرارة - حرارة اللقاء وإن شئت حرارة التفاعل ، وبعدها تفقد ذرة الصوديوم ضراوتها وكذلك الكلور ، فيتحول الصوديوم الحارق والكلور السام إلى جزىء من ملح الطعام لاهو حارق ولاهو سام ! .

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

المخلصة .. ذرة !

من أنت ؟!

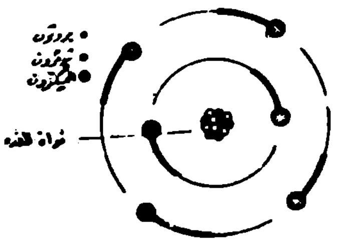
أنا بسيطة ، وجد ضئيلة . ولهذا لاأدرى كيف أوضح لكم مقدار ضآلتى ، فأنا أعلم أن لعقولكم حدودًا ، كما للسمع والبصر والفؤاد ، فإذا أفصحت لكم عن وزن (أخت) لى تسمونها ذرة الأيدروجين ، فربما تهزون رؤوسكم هزًّا لا أدرى له طعمًا ولامعنى ! إن « أختى » بموازينكم لاتزيد على جزء ونصف جزء من مليون مليون مليون مليون جزء من الجرام ، أوضعوها هكذا : ١,٥٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠ من الجرام ! . أى أنكم لو أخذتم ٦٦٦ ألف مليون مليون مليون ذرة ، فإنها بالكاد تزن جراما واحدًا ، منتهى الضآلة ، أما عن طولى وعرضى ، فلا طول لى ولا عرض ، ومع ذلك فإنكم تضعون لى صورة فى أذهانكم على أننى كروية الشكل ، ومع ذلك أيضا فلوتراص أكثر من خمسة ملايين من أمثالى فى صف ، لما بلغ طول الصف مليمترًا واحدًا ! . ولوقلت : إن بلورة صغيرة من السكر تحتوى على أكثر من مليون مليون مليون من أمثالى، لقلتم إن هذه أرقامٌ فلكية بل خيالية !

وليس هذا بنهاية المطاف ، فمازالت فى هذه الضآلة كنوز مخفية وأسرار مطوية . فكيان الذرات تحدده جسيمات أصغر يطلق عليها علماؤكم اسم « الجسيمات الأولية » وهى ليست كثيرة على الأقل بالنسبة لهم ، فالظاهر منها ثلاثة وماخفى كان أعظم ، وسيتبين لكم ذلك بعد حين !

أما الثلاثة فهم : الموجب ، والسالب ، والمتعادل ، أو هكذا تطلقون الأسماء لتفرقوا بين الأشياء .

وبالمناسبة فإن لى قلبًا ! ، وقلبى هو نواتى ، وفى نواتى يسكن الموجب مع المتعادل وفيها يتركز ثقلى ، وحولها تطوف الجسيمات السالبة كما تطوف الكواكب حول شموسها (شكل رقم ٥٣) .

ونواتى جد ضئيلة ، فمساحتها أصغر من مساحتى ككل بحوالى مائة مليون مرة ، أو أنها لا تحتل من تكوينى إلا جزءًا واحدًا من مليون بليون جزء .



شكل رقم (٥٣) ذرة كربون . فى وسطها نواة بها بروتونات ستة

ولأوضح لكم ضآلتى وضآلة نواتى ، أضرب لكم مثلا ، إن بلورة صغيرة من السكر تحتوى على مليون مليون مليون ذرة ، وبالنسبة لحجم نواتى فقد قدره علماؤكم بحوالى جزء أو جزئين من بليون بليون بليون بليون جزء من المليمتر المكعب (واحد على يمينه ٣٦ صفرًا ثم العلامة العشرية) !

وإنى لأعجب وأتساءل : هل يمكن أن يكون لمثل هذا الرقم مغزى ومعنى فى عقولكم ؟ .. لست أدرى !

ومع ذلك ، فلنواتى هذه شأن كبير فى عالمى ، إنها تمثل نظامًا بداخل نظام!

وقد تتساءلون : ولكن ماذا يشغل الحيز الباقى من تكوينى ؟ لو تصورتم أننى قد تضخمت مليون مرة ، فإن حجمى لايزيد على حجم نقطة من هذه النقط الموضوعة فوق حروف هذه الصفحة من الكتاب أو تحتها ! ، وفى هذه النقطة لاتستطيعون أن تكشفوا عن نواتى ، لأنها أصغر من النقطة ملايين المرات ! .. وعليكم أن تتخيلوا أنكم كبَّرتم النقطة حوالى عشرين ألف مرة ، إذن تستطيعون أن تروا نواتى فى داخلها كحبيبة دقيقة من رمل (أى لابد أن نكبر الذرة عشرين ألف مليون مرة لنرى نواتها كنقطة) .

وهكذا تتبين لكم المسافات الكبيرة « النسبية » التى تفصل بين نواتى وبين اليكتروناتها التى تدور حولها ، ومنها سوف تعلمون كم أنتم « منفوخون على الفاضى ! » .

تقولون : كيف ؟- أقول لكم كيف :

إننا معشر الذرات نبنى أجسامكم .. كربونًا ، وأيدروجينًا ، وأكسيجينًا ،

ونيتروجينًا ، وفوسفورًا ، وجيرًا ، وحديدًا ، إلخ ، كلها تترابط بعضها ببعض فى جزيئات لتكون خلاياكم فأنسجتكم فأعضاءكم فأجسامكم - هذه واحدة .

والثانية : أن المسافات بين نواة الذرة واليكتروناتها كبيرة جدًا ولايحتلها شىء على الإطلاق « إنها فراغ ، عدم » .

والثالثة : أن الاليكترونات فى مداراتها هى التى تحدد للذرات حجومها ، والاليكترون يدور حول نواته بسرعة فائقة حتى يتجنب مصيره المحتوم ، لأن لنوى الذرات شراهة ونهما كبيرًا للاليكترونات .

والرابعة : أن ذراتكم تترابط فى أجسامكم عن طريق اليكتروناتها الخارجية ، أما النوى فلا دخل لها فى هذا الترابط ولو حدث وتوقفت اليكتروناتى لانجذبت إلى نواتى ، ومن ثم أفقد فراغى ، ويتضاءل حجمى إلى مليون مليون مرة .

وبناء عليه لو توقفت كل الاليكترونات فى كل الذرات التى تبنى أجسامكم ، لكان من المفروض أن تبحثوا عن ميكرسكوب قوى لتنظروا من خلاله إلى أنفسكم !. والسبب بسيط ، ذلك أن حجم الإنسان سوف يتضاءل - بناء على المقياس المتقدم - إلى حوالى مليون بليون مرة !

ومعنى هذا أيضا أنكم تستطيعون أن تجمعوا كل سكان عالمكم البالغ عددهم نحو أربعة آلاف مليون نسمة فى حيز لايزيد على حجم حبة القمح ! . ولكنكم - مع ذلك - لن تستطيعوا رفع هذه الحبة حتى لو استعنتم على ذلك بأضخم الروافع وأقواها ، ذلك أن وزن حبتكم هذه لايقل عن عدة عشرات الملايين من الأطنان !

ألم أقل لكم أنكم « منفوخون على الفاضى ؟ !» . وأنه عندما يضيع الفراغ الذرى - والفراغ لاوزن له من تكوينى - فإن مادتى أو مادتكم تتكدس وتصبح ثقيلة إلى حدود لايمكن تصورها .

لقد حدثتكم عن نفسى ، وفتحت لكم (بإخلاص) قلبى ، أقصد نواتى ، ودعونى الآن أكشف عن سر حروفى ، ولكن بلغتكم التى أطلقتموها علينا ، وخذوا لذلك أبسط ذرة ، ذرة الأيدروجين ، وعندما أقدمها لكم أضحك فتهتز اليكتروناتى لضحكاتى ، أضحك لأن أبسط الذرات تكوينًا قد أخذت من عمر علمائكم عشرات السنين لكى يفهموا بعض أسرار هذه البساطة ، علمًا بأن « أختى » ذرة الأيدروجين لم تكتب إلا بحرفين ، والحرفان ماهما إلا جسيمان مشحونان

بكهرباء ، الأول يسكن قلبها ويكون نواتها ، أبسط نواة عرفها الإنسان وقد أطلق عليه علماؤكم اسم « البروتون » والبروتون لعلمكم كلمة يونانية معناها « الأول » أى الجسيم الأول ، وهو أحد جسيمات ثلاثة يخط الخالق بها ذرات الكون .

وحول البروتون يدور اليكترون « يتيم » ولابد أن يدور لأن هناك جاذبية جبارة بين البروتون الذى يحتل المركز وصاحبكم الدوار .

أما عن وزن أولنا ، أى البروتون ، فهو فى حدود جزء ونصف جزء من مليون مليون مليون مليون جزء من الجرام ، وأما عن حجمه فحوالى جزأين من بليون بليون بليون بليون جزء من المليمتر المكعب (اثنين على يمينها ٣٦ صفرًا ثم العلامة العشرية !) ومن هذا يتبين لكم أن السنتيمتر المكعب الواحد من البروتونات يزن حوالى ٢٥٠ مليون طن ، ذلك أن حجمه أصغر كثيرًا من وزنه ، ولهذا يتركز مركز الثقل عندنا فى النوى ، أما مابين النوى والاليكترونات ففراغ مطلق ، ولهذا فنحن كذرات « منفوخون على الفاضى » أيضا ، ولكن دعنا من نفختكم أنتم فربما تقصدون بها شيئا آخر !

والواقع أن الفراغ الذرى اتساعه رهيب ، بدليل أنه يستطيع أن يستوعب فى داخله أكثر من ألف مليون مليون بروتون ، واسألوا عن ذلك علماءكم إن كنتم بهذا لاتوقنون .

أما عن الاليكترون ، فهو أخف من البروتون بحوالى ١٨٣٦ مرة إلا أنه أكبر منه حجمًا ، ومع أن البروتون ثقيل والاليكترون خفيف ، إلا أنهما يحملان القدر نفسه من شحنة كهربية موجبة فى الأول وسالبة فى الثانى .

أغلى مشروب .. فى التاريخ !

لما كانت الكربونات تتحلل بفعل الأحماض مع انبعاث ثانى أكسيد الكربون . فإن اللآلئ تتلف بفعل السوائل الحمضية مثل الخل ، وبهذه المناسبة فقد روى المؤرخ « بلوتارخ » أن كليوباترا أرادت أن تتيه على « أنطونيو » بما ترفل فيه من عز وثراء ، فراهنت على أنها تستطيع أن تكلف مشروبًا واحدًا مقدار مائة وخمسين ألفًا من الجنيهات ، وعندما قبل « أنطونيو » الرهان ، خلعت « كليوباترا »

إحدى لؤلؤتين كانت تزين أذنيها بها وتقدر قيمتها بالمبلغ الذى راهنت عليه وأسقطتها فى كأس به خل فتفاعلت اللؤلؤة مع الخل وسرعان ماذابت وتلاشت ومن ثم رفعت « كليوباترا » الكأس إلى شفتيها وشربت « المشروب !! » ولماهمت بخلع اللؤلؤة الثانية لتفعل بها فعلتها بالأولى ، أحالوا بينها وبين ذلك وأعلنوا أنها قد كسبت الرهان .

العقاب .. بالمشمش !!

إننا لم نتعود عقابا كهذا ، فالمشمش فاكهة للنفس محببة ، ولكن هذا ما كان يفعله المصريون القدماء .

كان الكهنة المصريون أحذق أهل الكيمياء فى تلك العصور القديمة يزاولون عملهم فى سرية تامة تحميها جدران المعابد ، وكان ينذر الطائش منهم بأشد ويلات العقاب ، ولكن العقاب بماذا ؟ إنه العقاب بالمشمش ! أجل العقاب بالمشمش لمن يفشى منهم أسرار الكيمياء ، حيث كان جزاؤه جرعة من حمض البروسيل ، وهو أحد السموم القتالة استخلصه هؤلاء الكيماويون الكهنة من بذور المشمش !

وهل يمكن تغيير الثور .. إلى جدى ؟!

كان قدماء المصريين أكثر نزوعًا إلى الكيمياء التجريبية من الإغريق ، وقد عرفوا بالعمل الجاد فى أمور المعادن وشاعت الأقوال عن معرفتهم سر تحويل المعادن الخسيسة إلى نفيسة ! من خلال البحث عما يعرف بـ « حجر الفلاسفة » .

وقد انقسم الباحثون عن هذا الحجر إلى فريقين : فريق يعمل عن يقين وإخلاص ، وآخر يحتال ليعيش مترفًا فى بطانة أحد الأغنياء متظاهراً « بالبحث » عن تلك المادة العجيبة التى ستجلب لمولاه مالم يحلم به من الثراء .

وكان لجابر بن حيان ، أحد أعلام الكيماويين العرب ، رأى فى هذه المسألة خلاصته استحالة تحويل المعدن الخسيس إلى آخر نفيس ، ويعبر عن ذلك قوله :

« إن تحويل معدن إلى آخر مستحيل استحالة تغيير الثور إلى جدى ! »

ورغم هذا ، فقد أشار تاريخ علم الكيمياء إلى قصص كثير من المحتالين الذين ادعوا عثورهم على حجر الفلاسفة ومن ثم قدرتهم ، من خلاله ، على تحويل

المعدن الخسيس إلى نفيس ولكن سرعان ما انكشف أمرهم .. ومن هذه القصص :

● إبان حكم الملك إدوارد الثالث ، وفى عام ١٣٢٩ ، أعلن كلا من « جون رو » و « وليم دالبى » عثورهما على حجر الفلاسفة مما أحدث لدى الحاكم ذعرًا شديدا ومن ثم صدر الأمر فورًا بالقبض عليهما وجاء فى الأمر : « لما كان جون ووليم يحيطان بصنع الفضة طبقاً لفنون الكيمياء القديمة ، ولما كانت معرفتهما هذه قد تكون نافعة لنا ولمملكتنا فقد أمرنا بالقبض عليهما واحضارهما إلينا مع كل ما لديهما من أدوات ومعدات » . ولكن يا ترى ماذا فعل هذان المحتالان عندما سمعا بذلك ؟ - بالطبع فرًّا !

● وفى عهد هنرى الرابع وصل الذعر من اكتشاف حجر الفلاسفة ، وانخفاض قيمة العملة تبعًا لذلك ، إلى حد إصدار أقصر تشريع برلمانى فى تاريخ إنجلترا نصه : « لن يسمح من الآن بتكثير الذهب أو الفضة ، ومن اقترف هذا الفن وقع عليه عقاب الجريمة العظمى ! » .

● من بين المخلفات الثمينة للملكة اليزابيث خنجر أهداه لها راهب كان نصف نصله الأعلى من الصلب والنصف الأسفل من النحاس وادعى مهديه أن نحاسه محوَّل .

● تقدم أحد الكيماويين القدامى إلى أحد الدوقات مدعيًا أنه توصل إلى معرفة « سر » صنع الذهب ، وسلم الرجل للدوق جميع المكونات اللازمة لذلك وأشار عليه بأن يضعها فى البوتقة ثم يقفل باب المعمل بالمفتاح ، فلما فتح الباب بعد وقت وجد الذهب تكون فعلاً فى البوتقة ! ياله من « سر » فعلاً !! ولكن لاعجب فقد كان ابن الكيماوى مختبئًا فى أحد دواليب المعمل قبل قفل الباب !

● كان بعض الكيماويين القدامى المتجولين يعرض فعلا عملية تحويل المعادن الخسيسة إلى نفيسة رجاء ابتزاز أموال الناس ، فكان الواحد منهم يغمس مسماراً من الحديد فى سائل عجيب ثم يخرجه من هذا السائل وقد استحال إلى نحاس أو فضة ! حتى إذا حصل على المال الذى ينشده لابتياع حاجاته اختفى أثره وفقد فى ظروف غامضة ، ويندر طبعًا أن يكرر الكيماوى القديم نفس العملية حتى لاينكشف أمره !

الموت .. بإكسير الحياة !!

المتوقع طبعًا أن تكون الحياة بإكسير الحياة ، ولكن – عزيزى معلم الكيمياء – هذا هو شأن الطرائف العلمية دائمًا .

بلغت الكيمياء القديمة ذروتها فى عهد أسرتى « تيودور » و « ستيورات » إذ أضيف إلى البحث عن حجر الفلاسفة مطلب آخر أعظم منه ، وهل هناك مطلب أعظم من الذهب ؟ نعم إنه « إكسير الحياة » .. نقطة منه تمنح الشباب الدائم ! . أحلامًا رائعةً ، فمن ثروة لا حد لها إلى حياة مخلدة ! بل ما كان أبدع دنيانا لو قدر يومًا لأحلام الكيماويين القدامى أن تتحقق.

وفى عام ١٥٤١ مات أحد المدعين الذين زعم أنه عثر على إكسير الحياة ، ولكن ما الذى أماته هكذا سريعًا وقد عثر على إكسير الحياة ؟ – لم يكن ذلك الإكسير المكتشف بالطبع إلا الكحول المعروف لنا الآن !!

الإعدام ... جوًا !

الكلور غاز عجيب من أبرز خصائصه حبه للأيدروجين ، فكلما واتته الفرصة اتحد بالايدروجين لتكوين غاز حمض الأيدرو كلوريك « روح الملح » ، ويبلغ بالكلور حبه للأيدروجين إلى حد « سرقته » له من المواد الأخرى الحاوية له .

ويبلغ هذا الولع أو الانجذاب بين الكلور والأيدروجين إلى حد أنه لو خلطت كميتان متساويتان منهما فى الظلام ثم أخرج المخلوط إلى ضوء الشمس لانفجر بعنف كبير .

وفى كتاب « قصص أحد رجال العلم » لمؤلفه « جرانت ألن » Grrant Allen وردت قصة مؤسسة على هذه الحقيقة . وفيها يقبض على الشرير ويؤخذ إلى مكان ناء ، وهناك وفى سكون الليل يربط إلى قفص بالون بعد أن يكون هذا قد ملئ إبان الظلام بخليط من الأيدروجين والكلور . ثم يفك إسار البالون قبيل الفجر فينطلق إلى أعلى وتحمله الرياح والأرض لاتزال متشحة بالسواد ، فإذا ماسقطت عليه أولى أشعة الشمس ، وهو فى أعالى الجو ، انفجر بعنف شديد فيقضى على الشرير !

... والبادى أظلم !

لازال البعض يذكر أول معركة استخدم فيها الغاز فى الحرب العالمية الأولى ، فقد انتظر الألمان هبوب الرياح المناسبة فأطلقوا كميات هائلة من غاز الكلور الذى انساب بحكم ثقله إلى الخطوط البريطانية عام ١٩١٥ ، وأُخذ الجنود بهذه المفاجأة التى لم يستعدوا لها ، فالكلور يتلف الأنسجة المبطنة للأنف والحلق والرئة ويجر الموت الرهيب فى أذياله .

ولكن سرعان ماأحيق المكر السىء بأهله ، فقد ارتد هذا النوع من الحرب الكيماوية إلى من بدأه والبادى أظلم ! . فقد صنعت مقادير هائلة من الكلور من الملح فى « ودن » بالقرب من « ليفربول » ، ولما كانت الريح تهب من الجنوب الغربى إلى الشمال الشرقى أكثر بكثير مما تفعل من الاتجاه المضاد فقد دفع الألمان الثمن سريعا وفادحا ، وقد زود الجنود البريطانيون بكمامات واقية تغطى الرأس والوجه لها مرشحات من الفحم النباتى والجير الصودى ، فإذا تنفس الجندى مر الهواء الذى يستنشقه على المرشح المذكور وأوقف فعل الكلور .

لايستحق .. ملحه !

عندما عرف الإنسان الملح أدرك أهميته بالنسبة له ، وقد فطن الرومان كغيرهم لأهمية الملح فكانوا يدفعون للجندى جزءا من مرتبه فى صورة ملح الطعام حتى استقت كلمة مرتب بالإنجليزية Salary من كلمة ملح Saltباللاتينية ، وحتى سار القول الإنجليزى عمن لاقيمة له بأنه « لايستحق ملحه » وقديما كان النبلاء يجلسون مع ضيوفهم فوق المخزن ويجلس الخدم أسفله ، ولايزال الملح عملة للدفع فى بعض بقاع أفريقيا كما تتركز بعض العادات حول تلك المادة « كلوريد الصوديوم » .

فقد حُكى أن رحالة يسمى « ماكر يجور » وقع فى أسر زعيم عربى وهدته رغبته الملحة فى الخلاص إلى دعوة آسره لتناول شىء من السعوط وما أن تناول الزعيم قبضة من علبة السعوط حتى أدرك أن الرجل قد ملأها بالملح ، ولما كانت تقاليد العرب تحرم اعتبار من يشاركهم الملح عدوا ، فقد اضطر الزعيم أن يعامل أسيره معاملة الضيوف ، فمنحه الأمان ! .

ثالثاً : من ميدان علم البيولوجيا

البلهارسيا ... تصدر قرارات سياسية !

وما علاقة البلهارسيا بالسياسة ؟ وهل يمكن لمرض مثل البلهارسيا أن يؤثر فى الأحداث السياسية وأن يوجهها ؟ . نعم يمكن ، ومما يذكر لتوضيح التأثير ما حدث فى الشرق الأقصى ، إذ فى عام ١٩٥٠ أعدت الصين العدة لغزو جزيرة فرموزا ، وقامت قواتها بالتدريب على عمليات العبور فى أنهار الصين وقنواتها التى كانت ملوثة آنذاك بالأطوار المعدية من طفيلى البلهارسيا فأصيب معظم الجنود الصينيين بالعدوى ، وفى الوقت المحدد لعملية الغزو كان الطفيلى قد أنهك أجسام الجنود إلى الحد الذى رأت السلطات الصينية بسببه ضرورة إلغاء عملية الغزو نهائيًا . وهكذا نجد أن مرض البلهارسيا قد وجه أحداث السياسة فى الصين إلى غير مخططات الدولة .

كذلك فإنه بالنسبة لانسحاب القوات الأمريكية من ڤيتنام ، نجد أن انتشار مرض البلهارسيا بين الجنود الأمريكيين كان أحد العوامل الأساسية التى أسهمت فى قرار الحكومة الأمريكية بسحب قواتها . حيث كان هؤلاء الجنود مضطرين لخوض معارك ضد المقاتلين الڤيتناميين فى مستنقعات ڤيتنام وأحراشها ، مما أدى إلى تعرض نسبة كبيرة منهم للإصابة بمرض البلهارسيا وما كان يوم يمر دون اكتشاف مرضى جدد ، ومن هنا كان التعجيل بقرار الانسحاب ! .

العصب الحائر ... لم يعد حائراً !

وهل للعصب أن يحتار ؟! وعلام ؟! وهل هناك ما يدعو إلى ذلك ؟! على أية حال لقد ساعده العلماء على أن يهجع وأن يبدل بحيرته وحيرتهم هدوءًا واستقرارًا . ولكن كيف تم ذلك ؟ .

تخرج من المخ اثنا عشر زوجاً من الأعصاب التى تعرف بالأعصاب المخية وتعطى أرقاماً مسلسلة من ١ - ١٢ حسب موضع خروجها من المخ ، كما يخرج

من النخاع الشوكى ٢٣ زوجاً من الأعصاب التى تعرف بالأعصاب الشوكية وهى تخرج من جانبى النخاع الشوكى على طول خط الظهر .

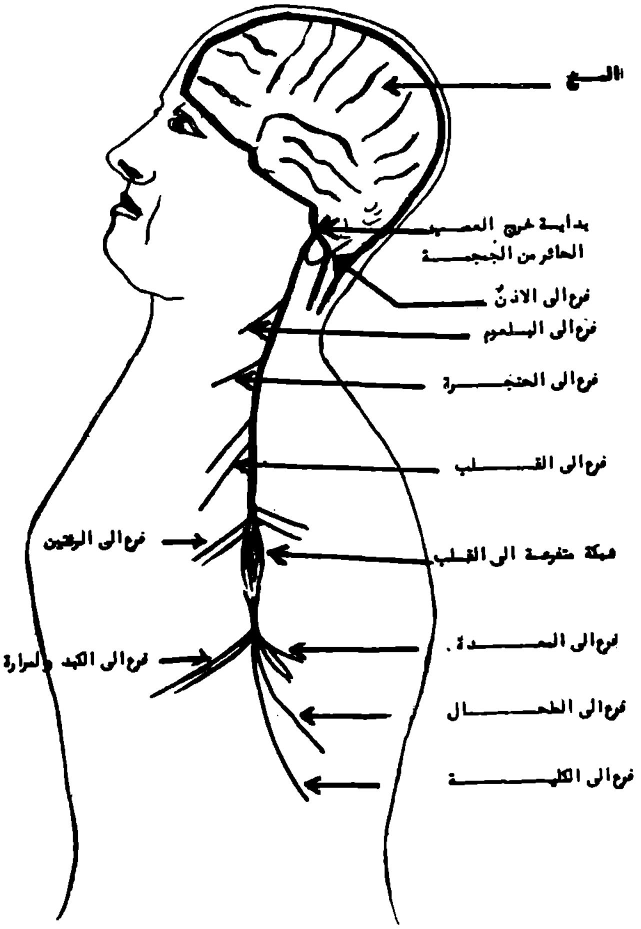
ويعرف العصب رقم ١٠ فى مجموعة الأعصاب المخية بالعصب الحائر ، وسمى كذلك لأنه يخترق قاع الجمجمة متجهاً إلى الرقبة ومنها إلى الصدر ثم إلى البطن . ولذلك فهو من أكثر الأعصاب طولاً إذ يربو طوله على نصف المتر ويصل سمكه إلى سمك خيط الدوبار .

ونظراً لطول المسافة التى يسلكها داخل جسم الإنسان وكثرة فروعه وتشعباته احتار العلماء فى دراسته ومعرفة وظائف فروعه فسموه العصب الحائر ، ولكن مع التقدم فى مجال الطب اكتشفت كل خبايا هذا العصب وفروعه الكثيرة ووظائفه العديدة ولم يعد حائراً فى اسمه ولا محيراً فى دراسته .

والعصب الحائر (أو العصب المخى العاشر) يغذى أعضاء كثيرة من الجسم فهو يعطيها الحركة والحياة والنشاط وبدونه تتوقف هذه الأعضاء عن العمل تماماً وقد يكون فى وقوفها نهاية حياة الإنسان . (شكل رقم ٥٤) .

فعند أول خروجه من قاع الجمجمة يعطى فرعًا صغيراً للأذن ثم يسير لأسفل فى عمق أنسجة الرقبة ويعطى فروعا للبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية والمرىء ، وكذلك عدة فروع للقلب وعندما يصل إلى داخل الصدر يعطى فروعاً أخرى للقلب ثم عدة فروع للرئتين وينتهى به المطاف فى البطن حيث يعطى فروعاً للمعدة والكبد والمرارة والطحال والكليتين والأمعاء الدقاق وجزء كبير من الأمعاء الغليظة .

والخيوط الرفيعة الدقيقة التى يحملها هذا العصب تعد بعشرات الآلاف وتحمل للأعضاء إشارات كهربية مرسلة من المخ إلى هذه الأعضاء لتجعلها فى حركة ونشاط مستمر ، وفى نفس الوقت تحمل إشارات عكسية من هذه الأعضاء إلى المخ الذى يهيمن على عمل ونشاط هذه الأعضاء وما قد يصيبها من متاعب وأمراض ، ولذلك يوصف هذا العصب بأنه من أكثر أعصاب الجسم تعقيداً فهو يحمل خيوطاً حركية تحمل الإشارات من المخ إلى الأعضاء وخيوطاً حسية تحمل الإحساسات من الأعضاء إلى المخ ، وخيوطاً تلقائية تحمل إشارات لا إرادية إلى الأعضاء الداخلية ليدفعها إلى العمل المستمر دون أن يشعر بها الإنسان ، بل إنه يحمل



شكل رقم (٥٤) العصب الحائر الذى لم يعد حائرًا

شكل رقم (٥٥) الفلاحة فى الماء

أخطر خيوط عصبية إلى القلب والرئتين لتنظيم نشاط الدورة الدموية وعملية التنفس ، ولذلك يستمر هذا العصب فى عمل دائم من يوم ولادة الإنسان حتى وفاته دون ملل أو تعب .

وحيث أن معظم الأعضاء الداخلية فى جسم الإنسان تعمل بطريقة تلقائية لاإرادية مثل القلب والمعدة والأمعاء ، فإن غالبية خيوط هذا العصب من النوع التلقائى الذى يرسل الإشارات بصفة مستمرة ليل نهار لتنظيم عمل هذه الأعضاء ، وإذا زادت حدة هذه الإشارات زادت حركة هذه الأعضاء وإذا قلت ضعفت الحركة وقد تتوقف وفى كلتا هاتين الحالتين يضطرب جسم الإنسان ويشعر بالتعب والمرض وتكون مهمة الطبيب أن يعيد التوازن إلى هذه الأعضاء .

أيتها التربة .... وداعاً !

وداعاً ؟! ولمن .. للتربة ؟! .... كيف ؟! وهل بدون التربة الزراعية الخصبة يحيا الإنسان وغيره من الكائنات الحية؟! .

لقد تعود الإنسان منذ أن عرف الزراعة أن يلقى بذوره فى التربة الخصبة ويراعى نباتاته فيها،ويوفر لها أنسب الظروف ليغل منها محصولاً وفيراً تتوقف عليه حياته ، هذا ما نعرفه وما تعلمناه ، وهو فعلاً ما كانت الأمور تسير عليه لأحقاب طويلة من الزمن حتى جاء العلماء منذ حوالى مائة عام بفكرة جديدة يزرعون بها النباتات بدون تربة ! ولكن كيف ؟ بداخل محاليل مائية تحتوى على جميع العناصر الغذائية التى يحتاجها النبات كى يكتمل نموه ، وهل نجحت هذه الفكرة ؟ . (شكل رقم ٥٥) .

لقد أدت الفكرة الكثير من الخدمات للعلماء فى استجلاء دور كل عنصر من عناصر الغذاء فى حياة النبات ، وفى معرفة حد السمية للعناصر المختلفة ، وفى تعيين أنسب معدلات الإضافة لمغذيات النبات ونسبة كل منها إلى الآخر مما ترتب عليه أن إنتاج النباتات التى زرعت وفقاً لهذه الفكرة كان غزيراً ذا صفات ممتازة وذلك فضلا عن إمكانية التحكم - لحد ما - فى هذه الصفات .

وهناك شروط لابد من توافرها لنجاح زراعة النباتات بدون تربة وهى أن نوفر

لها كافة متطلبات الحياة المتمثلة فى الضوء والهواء والماء والعناصر الغذائية والتثبت الميكانيكى .

كما أن هناك طرقاً مختلفة لزراعة النباتات بدون تربة .. ففى الطريقة الأولى يوضع محلول مائى مذاب فيه جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات نمواً سليماً فى أحواض الزراعة ، وتثبت النباتات بعد نموها على أسلاك فوق دعامات مبنية حول هذه الأحواض ، ونظراً لأن جذور النباتات تظل مغموسة بصفة مستمرة فى المحلول المائى ، لذا يجب إمرار تيار مستمر من الأكسجين فى المحلول حتى لا تختنق الجذور ويموت النبات ، وفى الطريقة الثانية تثبت جذور النبات فى أى مادة مناسبة كالرمل الخشن أو الزلط الرفيع أو الحجارة ويمر عليها بين الحين والحين المحلول المغذى ، وهناك طريقة ثالثة تجمع بين المزارع المائية والمزارع الأرضية ، وفيها تزرع النباتات داخل أحواض من الخرسانة فى مخلوط من الرمل الخشن والسماد العضوى ، وتروى بالمحلول المغذى على فترات متقاربة بواسطة مضخة مركزية طاردة ، وبعد الرى يترك المحلول المغذى كى يتسرب مرة ثانية إلى الوعاء الأصلى الذى كان موجوداً فيه .

ومما لا شك فيه أن زراعة المحاصيل بمعزل عن التربة خاصة الخضراوات سوف تغل أضعاف ما تغله لو كانت مزروعة فى تربة حقيقية ، وذلك إذا ما توفرت لها كافة متطلبات النمو النموذجية ، ولكن نظراً لكون تلك الطريقة فى الزراعة تحتاج إلى الاستثمارات الضخمة ، فقد لا تكون مناسبة لزراعة محاصيل الحقل العادية مثل القمح والشعير والأرز والقطن ، ولكنها تبشر بكل الخير فى محاصيل البساتين والخضراوات والزينة والفاكهة .

إننا لا ننكر أن التربة الزراعية الحقيقة هى المهد الطبيعى والاقتصادى لإنتاج المحاصيل ، ولكن علينا أن ندرك فى الوقت نفسه أن هناك مساحات شاسعة من العالم تفتقر إلى مثل تلك التربة ، وفى مثل هذه الحالات قد تكون الزراعة بدون تربة أفضل - من الناحية الاقتصادية - من استيراد الخضراروات وغيرها عبر آلاف الأميال من مناطق الإنتاج .

وجبة ... من الميكروب !!

وهل وصل الجوع بالإنسان إلى درجة التغذى حتى على الميكروبات ؟ وهل قصرت الموارد الطبيعية للأرض عن الوفاء بمتطلباته من الأغذية الشهية المألوفة ؟ ! .

لقد لاقت فكرة استعمال الميكروبات كغذاء بروتينى اهتمامًا عالميا فى السنوات الأخيرة نتيجة عاملين : أولهما الفشل الذريع الذى منى به العلماء فى العصر الحديث فى توفير الغذاء بصفة عامة، والبروتينى منه بصفة خاصة للأعداد المتزايدة من البشر ، وثانيهما القدرة المذهلة للميكروبات على النمو باستعمال العديد من المخلفات الصناعية والزراعية وخاصة مركبات البترول الهيدروكربونية حيث تحولها إلى بروتين ميكروبى يصلح غذاءً للإنسان ! .

وعلى الرغم من أن فكرة استعمال الميكروبات كغذاء للإنسان ظهرت لأول مرة منذ أكثر من نحو سبعين عاماً ، إلا أنها مازالت محدودة الانتشار ، ويرجع السبب الأساسى فى ذلك إلى ما يوحى به لفظ الميكروب كغذاء حيث تعاف النفس تناوله .

وللتغلب على هذه المشكلة اقترح بعض العلماء فى الولايات المتحدة عام ١٩٦٦ اطلاق اسم « بروتين الخلية المفردة » على الغذاء البروتينى المعد من الميكروبات ، وبالفعل لاقى هذا التعبير رواجاً فى كثير من الأوساط ، على الرغم من أنه لا يعبر بدقة عن الغذاء الميكروبى الذى لا يحتوى على البروتين فحسب وإنما يحتوى أيضًا على الكربوهيدرات والليبيدات والفيتامينات وكثير من الأملاح المعدنية .

وبصفة عامة فإن الميكروبات تعتبر غذاءً كاملاً يفى بمتطلبات العديد من الكائنات الحية بالإضافة إلى أن معظم خلايا الميكروبات لا تحتوى على مواد سامة، إذا ما استثنينا من ذلك السميات المعروفة التى تتواجد فى أنواع بذاتها من الميكروبات دون غيرها .

وإذا ما قارنا بين إنتاج البروتين عن طريق الميكروبات، وإنتاجه عن طريق الإنتاج الزراعى التقليدى النباتى والحيوانى ، لوجدنا أن قدرتنا على التحكم فى الإنتاج باستعمال الميكروبات تفوق قدرتنا على التحكم فى المصادر التقليدية ، فعند زراعة الميكروبات بهدف إنتاج البروتين فإنه من السهل علينا أن نتحكم فى كافة

الظروف المحيطة بالإنتاج من درجة حرارة ودرجة حموضة وتوفر عناصر غذاء الميكروب ، إلخ . هذا بجانب أن الكوارث الزراعية الطبيعية من صقيع إلى آفات زراعية إلى سيول وغيرها لا ذكر لها فى نمو الميكروبات ، ولا يعنى هذا - بالطبع - أن زراعة الميكروبات تخلو من المشاكل ، إذ على المصانع القائمة بالإنتاج أن تجابه مشاكل عديدة لعل فى مقدمتها إيجاد مصادر خام رخيصة يستطيع الميكروب أن يحولها إلى غذاء بروتينى ، وفى هذا الصدد فإن هناك كثيراً من البحوث المكثفة التى تجرى الآن فى كافة بقاع العالم لمعرفة مدى إمكانية استعمال الغاز الطبيعى، ومركبات البترول الهيدروكربونية فى إنماء الميكروبات بهدف استعمالها كغذاء بروتينى .

ولقد تركزت معظم الدراسات والخبرات العملية فى مجال الإنتاج التجارى لبروتين الخلية المفردة على الخميرة .. ولا عجب فى ذلك فمنذ قرون خلت والإنسان يستفيد من الخميرة فى صناعات عديدة كصناعة الكحول وفى إنضاج الخبز ، وهناك بعض أنواع من الطحالب تستعمل فى بلدان أفريقية وآسيوية كغذاء للإنسان ، إلا أن استعمال الفطريات الخيطية والبكتريا لغرض التغذية البشرية لم يظهر إلا فى الآونة الأخيرة .

لا ... ليسوا أطفالاً للأنابيب !!

أطفال الأنابيب ! أطفال الأنابيب ! عنوان مثير لحدث أكثر إثارة تبنته الصحافة وأعطته مكان الصدارة فى صفحاتها الأولى ، ثم نسجت نكات الكاريكاتير حول العشق والغيرة والوجد والهيام والحمل والبنوة لأنابيب الاختبار بل ولأنابيب البوتاجاز أيضًا !! .

والحدث الأكثر إثارة فى هذا الموضوع وقع فى عام ١٩٧٨ عندما ولدت الطفلة « لويز براون » بطريقة لم تحدث من قبل ، وإن كانت هناك نبوءات تنبأت بإمكانية ذلك منها نبوءة « هكسلى » فى كتابه « العالم الجديد الممتاز » عندما قال بإمكانية الحفاظ على البويضة الملقحة حية خارج جسم الأم بفضل التقنية الحديثة وفى ظل ظروف خاصة،وكانت هذه النبوءة فى عام ١٩٣٢ وتحققت بعد مضى ٤٦ عامًا ! .. (شكل رقم ٥٦) .

شكل رقم (٥٦) هكذا صار الحلم حقيقة ، ولدت الطفلة لويز براون ، وحقق مجيئها نبوءه هكسلى فى كتابه « العالم الجديد الممتاز » عندما قال بإمكانية الحفاظ على البويضة الملقحة حية خارج جسم الأم بفضل التقنية الحديثة فى ظل درجة حرارة مثلى ، وكانت هذه النبوءة فى عام ١٩٣٢ .. وتحققت نبوءته بعد مضى ٤٦ عامًا !

ولكن السؤال الذى يفرض نفسه بالحاح : هل الأطفال الذين تتم ولادتهم بمثل هذه الطريقة يعتبرون فعلاً أطفالاً لأنابيب الاختبار التى تم فيها تكون اللبنة الأولى (البيضة المخصبة) لهؤلاء الأطفال ، أم أنهم يعتبرون أبناء لآبائهم وأمهاتهم ؟ أو بعبارة أخرى هل تكون الثمرة بنتاً للأرض أم بنتًا للبذرة ؟ .

مما لا شك فيه أن لويز براون - مثلاً - هى ابنة أبيها وأمها ، فهى - كغيرها من البشر - بدأ تكوينها بالتحام نصفين أحدهما من الأب والآخر من الأم ، ومادام الأمر كذلك فما علاقتها بأنبوبة الاختبار ؟ وللإجابة على هذا السؤال لابد من الإجابة على السؤال التالى : ما الذى حدث بالضبط ؟ .

الذى حدث هو أن قناتى فالوب كانتا كلتاهما مسدودتين تمامًا عند السيدة « لزلى براون » انسدادًا لا تجدى معه جراحة ولا يجدى علاج ، ويحول بصورة قطعية ودائمة بين البويضة القادمة من طرف والحيوان المنوى القادم من طرف آخر . ومعنى هذا أنه يكون قد حكم على السيدة المذكورة بالعقم لاستحالة وصول الحيوان المنوى إلى البويضة كى يتم الإخصاب ، ولانسداد الطريق الذى تسلكه البويضة المخصبة إلى الرحم لتنغرس فيه فهو هنا عامل فصل لا وصل .

شكل رقم (٥٧) الأبوان « براون » بطلا الولادة التي طال
انتظارها ..

شكل رقم (٥٨) الطبيبان ستبتو وادواردز يصرحان للأنباء في
مؤتمر صحفي

ما الحل ؟ ونحن نسمع السيدة لزلى واليأس يعتصرها تقول : « الجيران عندهم أطفال .. الأقارب تمتلىء بيوتهم بصياح زينة الحياة الدنيا .. إننى أرى الأطفال من حولى فى كل مكان ، فى عرباتهم الصغيرة ، فى الشوارع ، فى الحدائق ، ولا أكف عن الحديث لنفسى ، إنهم ليسوا لك ولن يكونوا ، إنهم ملك لآخرين وليسوا لك أبدًا ! » ثم نسمعها وهى تريد أن تفعل المستحيل من أجل أن تصير أما حين تقول : « كان الشعور بالحزن يعيش معى طوال ساعات الليل والنهار ، ولكن مع المحنة التى مررت بها كنت أحس فى بعض الأحيان بأن هناك شيئاً من داخلى أقوى من كل مشاعر اليأس والقنوط التى كانت تتملكنى ، كنت أشعر بأننى على أتم استعداد لأن أضع نفسى وروحى وكيانى كله تحت تصرف الأطباء لإجراء المزيد من الفحوص والدراسات والعمليات إذا لزم الأمر من أجل تحقيق الأمنية التى أعيش لها ... أمنية كل أنثى أن تصير أما » .

يالها من مشاعر جياشة لا يحس بها ويقدرها حق قدرها إلا كل من حرم من زينة الحياة الدنيا .

ما الحل ، والأطباء يسمعون كل هذا ؟ لقد بدا أن الحل المنطقى للتغلب على عقم تلك السيدة هو ترتيب مكان لقاء جديد بين البويضة والحيوان المنوى غير قناة فالوب ، فإذا أمكن ذلك وتم تكوين البويضة المخصبة وشرعت فى انقساماتها إلى حد معين سلك بها الأطباء سبيلاً للرحم بديلاً عن قناة فالوب ، وهو أمر ميسور عن طريق المهبل فعنق الرحم فالرحم .

وهكذا يتلخص إنجاز الطبيبين الإنجليزيين « ادواردز » و « ستبتو » فى استخراج البويضة من المبيض إلى خارج جسم السيدة ، والحصول على منويات الزوج وهذا ميسور بالاستمناء ، وإتاحة الظروف التى تكفل تلقيح البويضة بحيوان منوى واندماجها مكونين البيضة ، وتهيئة الظروف التى تتيح للبيضة أن تنقسم ورعايتها حتى يبلغ بها التكاثر الدور المعين الذى يقدر إذا حقن فى الرحم أن يعلق ببطانته ثم ينغرس فيها ويستمر فى النماء والاستواء وتكوين المشيمة التى تصله بأمه والتى تكون له مطعماً ومشربًا ومتنفسًا ومخرجًا .

هذا ما فعله بالضبط الطبيبان المعالجان للسيدة لزلى ، وبالطبع لم يكن الطريق أمامهما ميسرا ، بل كانت تصادفهما فى كل خطوة من العمل صعوبات جمة ، إذ كان

لابد للحصول على البويضة من مبيض السيدة لزلى مهارة يدوية فائقة فى استعمال جهاز منظار البطن « اللاباروسكوب » ثم للاحتفاظ بالبويضة حية لابد من إعداد المحلول ذى التركيب الكيميائى المعين والمعقد من حيث مكوناته وملوحته وتفاعله ودرجة حرارته، ونسبة الأكسيجين وثانى أكسيد الكربون فيه وغير ذلك ، ثم الصعوبة الكبرى وهى التحام الحيوان المنوى بالبويضة خارج جسم الأنثى ، إذ لابد من تعريض منويات الزوج لعنصر منشط يماثل الموجود فى إفراز كل من الرحم وقناة فالوب .

لعله يتضح مما تقدم أن « لويز براون » قد جاءت فى الأصل من بويضة من أمها «لزلى» ومن حيوان منوى من أبيها «جون»، ولولا الأبوان ما كانت البيضة المخصبة التى هى الأساس لتكوين « لويز »،ولما تمكنت مليون أنبوبة اختبار ولا أكثر من ذلك ولا أقل من تكوينها . إذن فلويز وأمثالها ليسوا فعلاً أطفالاً لأنابيب الاختبار وإنما هم فى الواقع أبناء آبائهم وأمهاتهم،وأن الثمرة هى بنت البذرة وليست بنتاً للأرض ، ويوضح الشكل رقم (٥٩) صورة لأول طفلة أنابيب فى أمريكا .

ولكن بقى سؤال : إن لويز بنت أبيها وأمها ، هذا حق - ولكن ماذا لو أن أمها كانت فاقدة الرحم كذلك (فشتلت) فى رحم امرأة أخرى تحملها وتلدها ؟ فبنت من إذن تكون ؟ ! .

وحملت الأرانب ... أبقارًا !!

كيف ذلك ؟ إذا كان المقصود أن باستطاعة الأرنب أن يرفع بقرة فهو شيء غير مصدق قطعاً ، وإذا كان المقصود أن الأرانب تنجب أبقاراً فإن الأمر يعدو أكثر تكذيبا .

ولكن مهلاً . لِمَ العجب والإنسان دائب السعى لزيادة نسل أنواع معينة من الحيوانات تجود باللحم واللبن والزبد والصوف والبيض وغير ذلك ، وهو يسلك من أجل ذلك سبلاً كثيرة ، منها تشجيع انتقاء الصنف الجيد من الحيوان والعمل على تكاثره بوسائل الإخصاب والحمل غير التقليدى ، ويتم ذلك بتكاثر المواشى الممتازة على حساب المواشى غير المرغوب فيها .

شكل رقم (٥٩) أول طفلة أنابيب فى الولايات المتحدة ، صار عمرها الآن خمسه أشهر . وهى تتمتع بصحة جيدة على حد قول طبيبها ، الطفلة اليزابيث تبدو فى الصورة مع والدتها جودى كار فى منزلها فى وستمنستر فى ولاية ماساسوستس الأمريكية وبينها ابتسامة واسعة

وقد برز فى الميدان عالم من أصل عربى يعيش الآن فى الولايات المتحدة بعد أن درس « التكنيك » فى إنجلترا ، وباستطاعة هذا العالم أن يعطينا مثلاً مئات الأبقار أو العجول الممتازة من بقرة واحدة ممتازة وثور واحد ممتاز ، أى بإمكانه مضاعفة الإنتاج عشرات المرات ، لكن كيف يمكنه ذلك ؟ ! .

الواقع أن البقرة الواحدة تحمل فى مبيضها آلاف البويضات ، لكنها لا تفرز إلا بويضة واحدة فى كل مرة تتوق فيها إلى الإخصاب . ومن الممكن أن يدفع المبيض دفعاً وأن يستحث على إفراز أكثر من مائة بويضة دفعة واحدة وذلك عن طريق معاملة البقرة الممتازة بنوعين من الهرمونات ، فقد استخدم العالم المشار إليه

فى ذلك هرمونات مستخرجة من خيل ومن نساء حوامل ، كيف ؟ فى هذا الصدد لا يختلف البشر عن الخيل والبقر ! .

ذلك أن أساس هذه الهرمونات واحد وتأثيرها على الحوامل واحد ، فمبايض الضفدعة مثلا تستجيب بدورها لهرمونات المرأة الحامل، ومن هنا تستخدم الضفادع لمعرفة ما إذا كان الحمل قد حدث أم لا ، فإذا حقنت الضفدعة ببول الحامل فتضخمت مبايضها بالبويضات كان الحمل إيجابيا ، وإذا بقيت على حالها كان الحمل سلبيا ! .

وبعد إفراز البقرة الممتازة لهذا العدد الهائل من البويضات يمكن إخصابها داخلياً بحيوانات مستخلصة من ثيران منتقاة ممتازة الصفات . وطبيعى أن الإخصاب الداخلى فى البقرة سيؤدى إلى تكوين عشرات الأجنة ، لكن الرحم لا يستطيع أن يستوعب جنيناً أو جنينين على أكثر تقدير، ما العمل ؟ ! من أجل هذا تستخلص هذه الأجنة الصغيرة مبكراً من أمهاتها بطريقة خاصة ثم يزرع كل جنين فى رحم بقرة رخيصة الثمن ، ولابد من تهيئة الرحم للحمل بمعاملته ببعض الهرمونات الخاصة بتجهيز الحمل ، وعند تقبل الرحم للجنين ، يبدأ فى الانقسام والنمو حتى يتم الوضع ويخرج الوليد بصفاته الوراثية الممتازة التى ورثها من أبويه الممتازين عن طريق الإخصاب الصناعى بين خلاياهما الجنسية ! .

أى أن البقرة غير المرغوب فيها وراثيًا ليست إلا بمثابة حاضنة لجنين ورث كل الصفات المرغوب فيها من ثور قوى وبقرة ممتازة ، وما يجرى على الأبقار يجرى أيضاً على الجاموس والخيل والخراف أو أى حيوان ثديى آخر ، ولكن العالم المذكور ذهب الى أبعد من ذلك ، ماذا فعل ياترى ؟ ! . نقل أجنة الأبقار الممتازة وزرعها فى أرحام الأرانب مستهدفاً من وراء ذلك نقل المواشى الممتازة إلى أرجاء المعمورة حتى تستفيد الدول المختلفة بهذه الحيوانات دون تكلفة تذكر خاصة إذا تم الشحن بالطائرات ، فبدلاً من شحن جاموسة أو بقرة أو ثور على متن طائرة يصبح من الميسور شحن الأرانب التى تحمل فى جوفها أبقارًا ، نعنى أجنة البقر التى تستطيع أن تبقى حية داخل الأرانب لأكثر من أسبوعين ، ومن هنا يمكن نقل هذه الأجنة إلى أبقار عادية لتنمو فيها وتخرج منها أبقار مرغوب فيها بينما آباؤها وأمهاتها الأصليات ترعى الكلأ على مسافات تربو على آلاف الأميال ! ! .

خدعوك فقالوا ... تطرب الثعابين لنغمات الموسيقى !

إيها الفقير الهندى ، لقد كشفنا لعبتك ! ، إنك تفتن المتفرجين لا الثعابين ! .

إن النغمات الموسيقية التى ترسلها تذهب هباءً بالنسبة للثعابين لأنها صماء تماماً ، ولكنها تكون شديدة الحساسية للذبذبات التى تسرى خلال الأرض أو السلة التى تحفظ فيها .

إنك تعمد إلى قرع السلة أو دق الأرض بضربات تسبق الموسيقى وبهذا تستميل الثعابين وتنبهها إلى البدء فى الاستعراض . وعندئذ تبدأ النفخ فى مزمارك وتحرص على تحريك جسمك متمايلاً ذات اليمين وذات الشمال كالثمل النشوان ، وتبعاً لحركاتك هذه يرقص الثعبان بدوره ويتمايل . ولقد كشف ثعبان الكوبرا لعبتك أكثر ، فهو يرفع جسمه فى وضع أخاذ ويحرص على تحريك نفسه بحيث تظل عينيه مثبتة باستمرار عليك متتبعاً حركاتك .

شكل رقم (٦٠) هندى يزمر لثعبانين من ثعابين الكوبرا ثعابين الهند القاتلة . وهما يتماوجان برأسيهما طرباً

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

حيوان يبصق .. فى وجه راكبه ! ! :

ولِمَ يفعل هذا ؟ ! عقاباً لراكبه الذى يعذبه بامتطائه له مدة طويلة ، إنه حيوان اللاما الذى تتملكه هذه العادة الغريبة وهى قدرته على البصق وإصابة الهدف (وجه راكبه) بدقة يحسد عليها ، إن زائرى حدائق الحيوان الذين يعاكسون حيوان اللاما يعرضون أنفسهم لرذاذ لعابه الذى يبصقه إلى مسافات غير قصيرة ، ولما كان هذا البصاق يسبب تهيجاً جلديا ، فإن هذا يكون حماماً غير سار لكل من الراكب الظالم والمشاهد المشاكس ! .

ويستخدم هذا الحيوان فى بيرو من قديم الزمان لحمل الأثقال ، وعندما غزا الأسبان أمريكا الجنوبية وجدوا أن الفضة كانت تجلب من المناجم فوق ظهور اللاما ، ويبلغ ارتفاع هذا الحيوان حوالى أربعة أقدام حتى الكتف ، وهو ذو لون بنى أو أبيض أو خليط من هذين اللونين وقد يكون أسود ، وهو يشبه الجمل فى طباعه العنيدة حيث يكف عن السير إذا شعر أن حمولته ثقيلة ، وإذا أصر صاحبه على مواصلة السير استدار له برأسه وأعطاه الحمَّام إياه ! . (انظر الشكل رقم ٦١) .

الأباعد .... أفضل !

هل تعرف لماذا أخذ سيدنا نوح عليه السلام معه فى سفينته من كل كائن حى زوجين اثنين وليس زوجاً واحداً ؟ إن وراء هذا الأخذ يكمن سر كبير أوحى به الله سبحانه وتعالى إلى نبيه ليعمل على زواج أباعد ما أمكن فلا يتزوج الولد أخته ، اذ أنه بعد الطوفان لابد من تعمير الدنيا مرة أخرى ، وزواج الأباعد أفضل بكثير لهذا التعمير من زواج الأقارب - هل تعرف لماذا ؟ .

يقول علم الوراثة : إن الأبوين إذا كانت بينهما صلة فى الدم - أى صلة قرابة - وتزاوجا كان ذلك تزاوج أقارب وسمى نسلهما تربية الأقارب ، أما إذا لم يكن بينهما هذه الصلة ، أى كان كل منهما بعيداً عن الآخر غريباً فى دمه وعائلته سمى زواجهما تزاوج أباعد وسمى نسلهما تربية الأباعد .

شكل رقم (٦١) حيوانات اللاما

وقد قام علماء كثيرون بدراسة أثر هذا التزاوج منهم « كرامب » فى عام ١٨٨٣ و « وايزمان » فى عام ١٨٩٨ و « كاسل » فى عام ١٩٠٦ و « هايد » فى عام ١٩١٤ و « أيست » و « جونز » فى عام ١٩١٩ بتجارب واسعة على أجيال متعددة فى الكائنات الحية ، وقد أجمعت نتائج هذه التجارب على أن زواج الأقارب يجعل ذرية أفرادها على استعداد للإصابة بالأمراض وبها عيوب خلقية،وأن درجة التناسل بينها تقل حتى تصل إلى العقم ، أما تربية الأباعد فإنها تأتى بنتائج عكس ذلك كما تزيد عليها نتيجة أخرى تعرف باسم « قوة الخليط » ويقصد بها أن النسل الناتج من تربية الأباعد يفوق كلا من أبويه فى كثير من صفاته ، كما يمتاز النسل كذلك بزيادة الوزن،وقوة مقاومته للأمراض وسرعة النمو وقلة الوفيات .

لا تلوموا ... الأنثى !

« إذا أكلت الأنثى قلب أسد مخلوط بعرف ديك أحمر ومرارة ثور فإنها تحمل ذكرًا ، اعمل سيدى الملك بهذه الوصية وسوف ترزق بولى العهد !!» . هل هذا كلام يصدقه العقل ؟! ومع ذلك كان شائعاً عبر العصور ويوصى به الدجالون للذين لا ينجبون ذكورًا ، وفى العصر الحاضر نسمع كثيراً عمَّن يستبدل بزوجته زوجة أخرى بزعم أن الأولى لا تنجب له إلا إناثاً ! .

ولكن هل للأنثى دور فعلًا فى تحديد الجنس ؟ هل لها شأن بكون الذرية ذكوراً أم أناثا ؟ هل باستطاعتها أن تنجب لزوجها الجنس الذى يريده ؟ .

إن علم الوراثة يوضح أن كل خلية فى الإنسان مثلاً تتكون من ٢٤ زوجاً من الكروموسومات التى هى خيوط طويلة تحمل الصفات الوراثية للإنسان ، ويتكون كل زوج من هذه الكروموسومات من فردين متشابهين تماماً ، منها ٢٣ زوجاً تسمى الأوتوسومات أو الكروموسومات الجسمية وتتشابه هذه فى الذكر والأنثى ، أما الزوج الرابع والعشرون ويسمى زوج الكروموسوم الجنسى فقد وجد أنه فى الأنثى عبارة عن فردين متماثلين ، أما الذكر ففيه فرد يشبه كروموسوم الأنثى وآخر مخالف .

ويرمز للكروموسومات المتشابهة بالرمز (×) وللكروموسومات المختلفة بالرمز (Y) ، وعلى ذلك فإن خلية الأنثى بها ٢٣ زوجا أوتوسوميًا ×× والذكر به ٢٣ زوجا أوتوسوميًا × Y وعند التزاوج تنقسم خلية الأنثى إلى قسمين كل قسم يحوى نصف عدد الكروموسومات أى ٢٣ فرداً أوتوسوميًا × لأنهما متشابهان ، وخلية الذكر تنقسم كذلك إلى قسمين الأول به ٢٣ فرداً أتوسوميًا × والثانى ٢٣ فرداً أو توسوميًاY .

فإذا اتحد الجزء الأول من خلية الذكر بأى جزء من خلية الأنثى كانت النتيجة هى اتحاد ٢٣ أوتوسوميًا مع ٢٣ أوتوسوميًا ، أى ٢٣ زوجًا × مع × فتتكون خلية بها ٢٣ زوجاً × × وهى خلية أنثى ، وإذا كان الجزء الذى لقح الخلية الأنثية هو الجزء الثانى من خلية الذكر ، كانت النتيجة اتحاد ٢٣ أوتوسوميًا مع ٢٣ أوتوسوميًا ، أى ٢٣ زوجاً × Y وهى خلية ذكرية .

ومعنى هذا أن الأنثى لا حول لها ولا قوة - فى الغالب - فى عملية تحديد جنس الجنين ، وأن المسئول عن ذلك - إلى حد كبير - هو الذكر ، أيها الناس اتقوا الله فى نسائكم .

لماذا خُلق الأرنب ... أحول ؟!

يعتبر الإنسان من المخلوقات القليلة التى تتمتع بعينين يمكنهما النظر فى آن واحد إلى أى جسم من الأجسام ، إن مجال الإبصار الخاص بالعين اليمنى لا يختلف إلا قليلاً عن مجال الإبصار الخاص بالعين اليسرى .

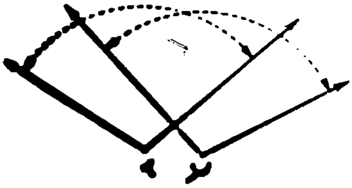
إن معظم الحيوانات تنظر بكل عين على حدة ، والأشياء التى تراها لا تمتاز بنفس الصورة المجسَّمة التى اعتدنا أن نراها بأعيننا ، غير أن مجال إبصارها أوسع بكثير من مجال إبصارنا .

ويمثل الشكل رقم (٦٢) مجال الإبصار عند الإنسان ، إن كل عين تستطيع الرؤية - فى الاتجاه الأفقى - فى حدود الزاوية ١٢٠ وكلتا الزاويتين تغطيان بعضهما البعض تقريبًا (على فرض عدم تحرك العينين) .

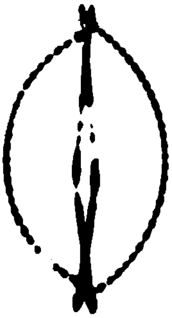
ولنقارن هذا الشكل مع الشكل رقم (٦٣) الذى يمثل مجال الإبصار عند الأرنب ، إن الأرنب بدون أن يدير رأسه يرى بعينيه المتباعدتين ليس كل ما يقع أمامه من أشياء فحسب ، بل وما يقع منها وراءه ، إن كلا مجالى إبصار عينيه يندمجان مع بعضهما من الأمام ومن الخلف ! ، ولعله يصبح مفهومًا الآن لماذا يصعب على الإنسان الاقتراب من الأرنب خفية دون أن يجعله ينفر منه ، غير أن الأرنب ، كما يتضح من الشكل ، لا يرى مطلقًا كل ما يقع بقرب وجهه مباشرة ، ولكى يرى الأجسام القريبة جداً منه فإنه يدير رأسه إلى أحد الجوانب ، هذا ويبين الشكل رقم (٦٤) مجال إبصار عينى الحصان .

إذا هاجمك الأرق .. فاضبط ساعتك البيولوجية !

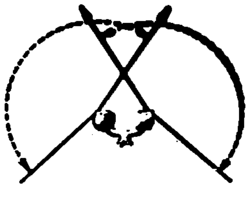
وهل هناك ساعة بيولوجية ؟ ! إن الساعات التى نعرفها منها ساعة اليد وساعة الجيب وساعة الحائط وربما ساعة الحظ أيضًا ، ولكننا لم نسمع قط عن ساعة بيولوجية ! . فما هى إذن قصة هذه الساعة ؟ .



شكل رقم (٦٢)
مجال إبصار عينى الإنسان



شكل رقم (٦٣)
مجال إبصار عينى الأرنب



شكل رقم (٦٤)
مجال إبصار عينى الحصان

هناك مرض غريب يصيب بعض الأفراد فى أنحاء متفرقة من العالم،ويتمثل هذا المرض فى عدم تمكين المصاب من النوم إلا فى وقت متأخر جدًّا من الليل،قد يصل فى بعض الأحيان إلى الساعة الثالثة صباحًا ! .

ويطلق الأطباء على هذا النوع من الأرق اسم « البوم » نسبة إلى البومة التى لا تنام الليل ، ذلك أن المصابين به لا يسايرون العادات البشرية العادية فى العمل أثناء النهار والنوم أثناء الليل ، ولكن يخضعون لعادات البوم الذى يسعى للحصول على طعامه أثناء الليل ويختبىء بعيداً عن الضوء أثناء النهار ، ومثل هؤلاء المرضى من الذين تضطرهم ظروفهم للعمل منذ الصباح يلجئون لتناول مقادير كبيرة من القهوة السوداء حتى يستطيعوا متابعة عملهم بتيقظ.

وحديثًا أعلن بعض الأطباء فى الولايات المتحدة أنهم يقومون الآن بتجارب ناجحة قد تؤدى إلى علاج المرضى المصابين بمرض البوم،وتخليصهم من عذاب حياتهم اليومية ، ويقول أحد هؤلاء الأطباء إن العلاج لا يتم بالعقاقير ولكن عن طريق إعادة توقيت ساعات الجسم الداخلية ! .

وكما يشرح الطبيب المعالج ، فإن علاج المرضى يتطلب تحريك عقارب ساعتهم البيولوجية إلى الأمام وليس إلى الخلف ! . وتقتضى طريقة العلاج وضع المريض فى غرفة منعزلة لا تحتوى على ساعات أو أجهزة راديو أو أى شىء مما يساعد على معرفة الوقت . ويقوم الطبيب بتقديم موعد نوم المريض لمدة ثلاث ساعات فى

اليوم ، ويستمر هذا العلاج لمدة أسبوع حتى يستطيع المريض فى نهايته أن يأوى إلى فراشه فى الليل فى الأوقات الطبيعية ، وبالنسبة لواحدة من المرضى التى عولجت بهذه الطريقة فإنها أصبحت تستطيع النوم ابتداء من الساعة الثانية عشرة مساءً بدون الحاجة إلى تناول الحبوب والعقاقير المنومة مع أنها لم تكن لتستطيع قبل العلاج أن تنام إلا بعد الثالثة صباحاً .

هل تطرب النباتات لأصوات الجنس اللطيف ؟ !

ولماذا لأصوات الجنس اللطيف بالذات ؟ ! وهل لدى النباتات من وسائل الإحساس وأجهزته ما يمكنها من أن تهوى وأن تعشق ؟! .

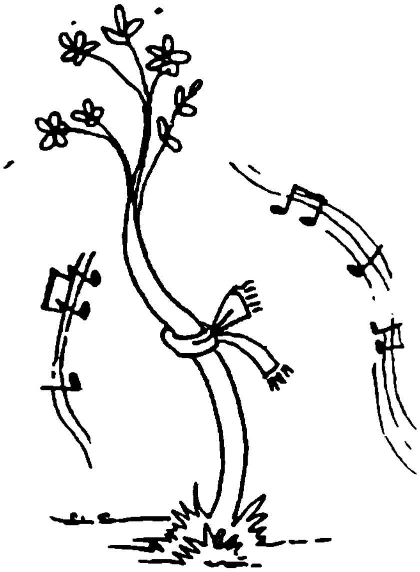
لقد قام أحد الباحثين ، وهو رئيس قسم النبات بإحدى الجامعات الهندية ، ببحث عجيب ، لقد تساءل عن مدى حساسية النبات لمختلف الأصوات فأخذ يجرب أثر نغمات مختلفة للآلات الوترية على النباتات، مثل الفلفل الأحمر والبطاطا ، وخرج من ذلك بنتيجة بهرت أنفاسه ، ماذا يا ترى اكتشف الباحث الهندى ؟ . إن العالم الكبير اكتشف أن الموسيقى تساعد على سرعة نمو النباتات فى أوقات معينة .

وتلا ذلك بحث آخر غريب عن أثر الأصوات البشرية على أوراق النباتات وكم كانت دهشة العالم عندما وجد أن أصوات الرجال لم تأت بنتيجة مرضية ، بينما أظهرت الأوراق ثمة تجاوبًا لأصوات الجنس اللطيف !! .

خدعوك فقالوا : تدفن النعامة رأسها فى الرمال إذا ما أحست بالخطر !!

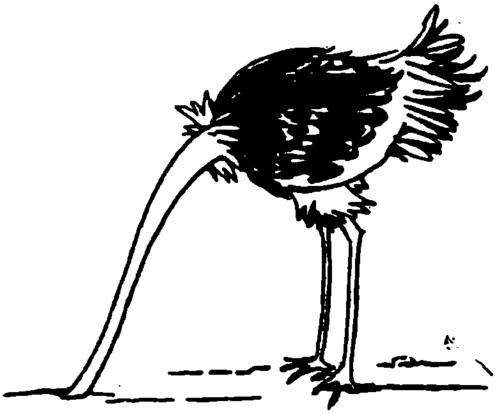
هل هذا معقول ؟ إنها إن فعلت ذلك لأصبحت فريسة لكل ما يشتهيها ولتعرضت بالتالى للانقراض ، ولكن ما حقيقة الأمر ؟ .

هناك اعتقاد راسخ يسيطر على عقول الكثيرين حول سلوك النعامة ، وهو أنها إذا ما أحست بالخطر الداهم فإنها تدفن رأسها فى الرمال وبذلك تشعر بالاطمئنان وأنها أصبحت بمنأى عن هذا الخطر ، ومن الغريب أن القصة راحت تسرى بين الناس مع مزيد من المبالغة لدرجة القول أنه من السهل على أى شخص أن يسير نحو مثل هذه النعامة فيقتنصها أو أن ينتف ريشها ! . (شكل رقم ٦٦) .



شكل رقم (٦٥)

هل تطرب النباتات حقًا للموسيقى ؟!



شكل رقم (٦٦)

هل تدفن النعامة رأسها حقًا فى الرمال ؟

إن المصادر الموثوق بها لا تصدق أن النعامة قد بلغت من البلاهة حداً يجعلها تدفن رأسها فى الرمال إذا ما استشعرت خطراً ، ولم يخلق بعد ذلك الشخص الذى لاحظ مثل هذه الفعلة العجيبة ، ولك أن تتساءل - عزيزى معلم العلوم - من أين يا ترى نشأت هذه القصة وذاعت ؟ . إن النعامة لها عادة طريفة ، ربما كانت هى منشأ القصة السابقة ، إذ أنها إذا ما أبصرت من بعيد خطراً محتملاً فإنها أحياناً ما تنام على الأرض وتمد عنقها بمحاذاة جسمها وتراقب عن حذر ، فإذا ما اقترب منها الخطر وأصبح وشيك الوقوع ، فإنها تتصرف فى التو واللحظة مثل أى كائن يحافظ على بقائه واستمرار نوعه ،بأن تطلق ساقيها للريح .

هل تنام .. النباتات ؟!

وهل يمكن لكائن حى ألا ينام ؟ ولكن هل ينسحب ذلك حتى على النباتات ؟ إن ذلك يتوقف على تحديدنا للمقصود بكلمة (النوم) .

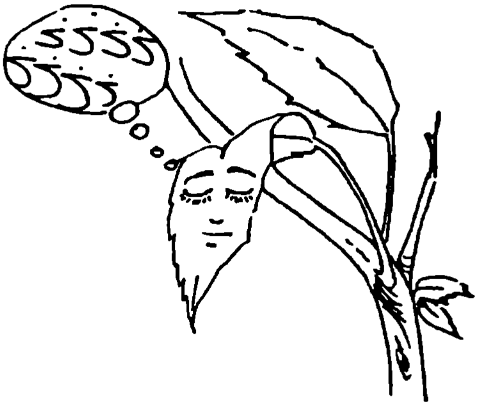
إننا حين نستعمل كلمة النوم فإننا نعنى بها عادة حالة من فقدان الشعور والوعى بالعالم الخارجى ، إذ أن الشخص النائم لا يرى ولا يسمع ما حوله ، وإذا ما راح الإنسان فى سبات عميقة فإنه سوف لا يسمع العواصف الرعدية التى تزمجر والرياح العاتية التى تهدر ، وإذا كان هذا هو المقصود بكلمة النوم ، فإن النباتات لا تنام فى حدود هذا المعنى ، ذلك أنها لا تسمع ولا ترى ، فهى محرومة من حاستى السمع والبصر ، ولكن إذا قصدنا بالنوم الراحة الدورية من النشاط ، فيمكننا القول بأن النباتات تنام بدرجات متفاوتة فى مختلف الأوقات ، فالنبات الأخضر مثلا الذى تتساقط أوراقه يمكننا القول بأنه فى هذه الحالة نائم .

وعلى هذا القياس ، الذى اعتبرنا فيه أن النوم ما هو إلا الراحة من عناء العمل ، نجد أنه ما من نبات إلاوينام نوماً جيداً خلال الأربع والعشرين ساعة ثم (يصحو) بعد ذلك للقيام بوظائفه المختلفة . (انظر الشكل رقم ٦٧ أ و ب) .

وهل تغرق ... الأسماك ؟ !

كيف يمكن للأسماك أن تغرق وهى مكيفة للحياة فى بيئة يمكن أن يغرق فيها كل ما هو عداها ؟ ! ومع هذا ، فإنه فى الظروف غير المناسبة يمكن أن تغرق كثير من الأسماك كما يغرق الإنسان سواء بسواء ، ولكن كيف ؟ .

شكل رقم (٦٧ - أ) الشجرة اليمنى نائمة ، عارية الفروع فى الشتاء ، واليسرى نفس الشجرة وقد استيقظت وأورقت فى الصيف



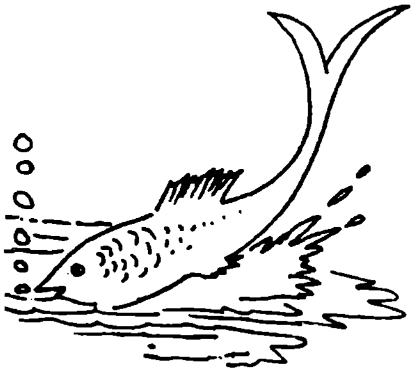
شكل رقم (٦٧ - ب) هل حقا تنام النباتات ؟!

إن الأسماك تتنفس بأخذ الأكسيجين الذائب فى الماء ، فإذا ما نفد الأكسيجين من منطقة معينة ، فإن الأسماك يجب أن تتحرك تاركةهذه المنطقة طلباً للأكسيجين من مصدر آخر وإلا ماتت مختنقة ، ولما كان الغرق يحدث بسبب انعدام الأكسيجين ، فإن السمكة التى تموت فى الماء لهذا السبب نكون قد توخينا الدقة إذا قلنا أنها غرقت .(شكل رقم ٦٨) .

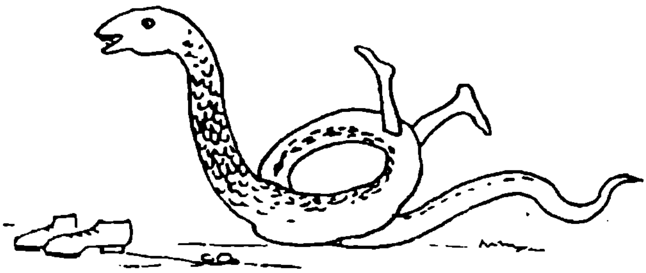
ثعبان ... يبتلع الإنسان ! ! .

ياله من منظر مخيف ومرعب ذلك الذى يرى فيه الإنسان ثعباناً يبتلع فيه إنساناً ، ولكن هل هذه حقيقة فعلاً أم ضرب من ضروب المبالغة والخيال ؟ .

يكاد أن يتفق جميع من بحثوا هذا الموضوع ، موضوع ابتلاع ثعبان لإنسان ، على أن الثعابين الضخمة لا تهاجم البشر بالكثرة التى جاء ذكرها فى مختلف التقارير ، ومع هذا فقد حدثت قلة من هذه الهجمات المميتة ، وقد ذكر كثير من الكتاب فى هذا الصدد حالات موثوق بها ، ومن هذه الحالات ذلك الصبى الذى يبلغ من العمر أربعة عشر عاماً ، والذى ابتلعه أحد ثعابين الصخور فى شرقى جبال الانديز ، ولكن سرعان ما اكتشف هذا الثعبان وقتل واستخرجت من داخله جثة الغلام ، (شكل رقم ٦٩) .



شكل رقم (٦٨) هل حقًا تغرق الأسماك ؟ !



شكل رقم (٦٩) هل حقًا يبتلع الثعبان الإنسان ؟!

خدعوك فقالوا : يهيج اللون الأحمر الثور فى حلبة المصارعة ! .

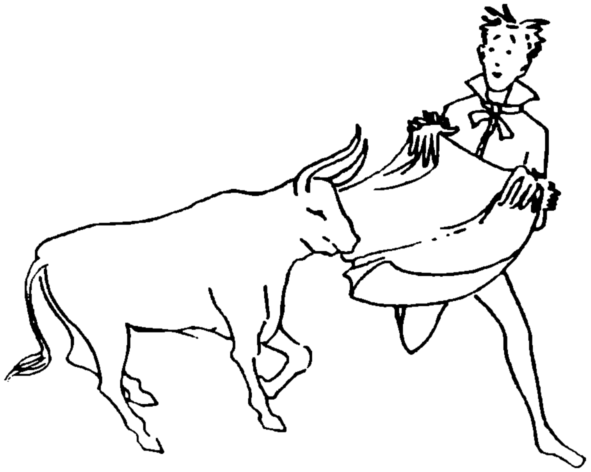
ولِمَ اللون الأحمر بالذات ؟ ! وهل هذا حق أم وهم ؟ .

يعتقد كثير من الناس أن كل شىء لونه أحمر يهيج الثور ويجعله يستشيط غضباً فيسارع بالفتك والهجوم ، وربما كان مبعث اعتقادهم هذا أن مصارعة الثيران لا تتم بدون الشال الأحمر الذى يلوح به المصارعون أمام الثيران الحانقة فى حلبة المصارعة .

ولكن علماء البيولوجيا وجهوا – حديثًا – طعنة نجلاء إلى ذلك الاعتقاد القديم ، ولكن هيهات أن يصدق رجل الشارع نتائج تجاربهم قبل مضى سنوات عديدة ، لقد أثبت هؤلاء العلماء أن الثيران لا تستطيع أن تميز بين اللون الأحمر وسائر الألوان الأخرى ، بل لا نعدو الحقيقة إذا قلنا إنها مصابة بعمى الألوان .

وقد لاحظ هذه الحقيقة أيضاً كثير من مصارعى الثيران أنفسهم ، ففى بعض التجارب استعمل المصارعون شيلاناً بيضاء ، فكان رد الفعل عند الثيران الهائجة مماثلاً لذلك الذى حدث عند استعمال شيلان حمراء ! .

لقد ثبت أن حركة الشيلان التى يلوح بها المصارعون هى التى تحفز الثور للهجوم ، أما ألوان هذه الشيلان فلا دخل لها فى ذلك ، ولو أن الثيران لا تميز بين الشال الأبيض والشال الأحمر ، إلا أن المتفرجين المتعطشين لرؤية الدماء يمكنهم تمييز ذلك ، ولم يخلق بعد مصارع الثيران الذى تبلغ به الحماقه إلى حد الظهور فى حلبة المصارعة بشال أبيض لا إثارة فيه ولا حماس . (شكل رقم ٧٠) .



شكل رقم (٧٠) مصارعة الثيران

كما ثبت كذلك أن جميع الحيوانات الثديية - ماعدا الإنسان والقرد - تشارك الثيران فى عمى الألوان .

بإمكان الصم أن يرقصوا ... على نغمات الموسيقى ! ! :

وهل هذا معقول ؟ كيف يمكن لأصم أن يسمع صوتاً ليرقص عليه ؟ وهل حدث ذلك لأحد من الصم من قبل ؟ وإذا كان حدث فهل له من تفسيرٍ ؟ .

لعلك لاحظت أنه عندما تقضم الخبز اليابس بأسنانك فإنك تسمع صوتاً يصم آذانك ، بينما يقضم الشخص الجالس بالقرب منك نفس الخبز بدون حدوث أى صوت مزعج ، كيف تمكن جليسك من التخلص من ذلك الصوت وبأية حيلة ؟ . يتلخص الأمر فى أن الضوضاء والصرصرة تصلان إلى آذاننا فقط ولا تقلقان آذان جيراننا إلا قليلاً جدًّا . إن عظام الجمجمة ، مثلها مثل بقية الأجسام الصلبة الأخرى بصفة عامة ، هى أجسام مرنة توصل الصوت بصورة جيدة جدًّا ، والصوت بدوره يصبح أحياناً قويًّا جدًّا عند مروره فى وسط صلب (كثيف) ، وعندما تصل الصرصرة إلى الأذن عن طريق الهواء تتقبلها الأخيرة على هيئة

ضوضاء خفيفة ، ولكن هذه الصرصرة بالذات تتحول إلى قعقعة عندما تنتقل إلى عصب السمع عن طريق عظام الجمجمة الصلبة . ويؤيد هذا أننا إذا ضغطنا بأسناننا على حلقة ساعة الجيب ونسد آذاننا جيدا بأصابعنا ، فإننا نسمع فى هذه الحالة ضربات ثقيلة حيث يرتفع صوت دقات الساعة كثيراً .

ويقال أن الموسيقار الألمانى بيتهوفن كان ، وهو أصم ، يسمع العزف على البيانو بوضع أحد طرفى عصاه على البيانو ووضع الطرف الآخر قرب أسنانه . وبنفس الطريقة يستطيع أولئك الصم – الذين سلمت آذانهم الداخلية – أن يرقصوا على نغمات الموسيقى ، لأن الأصوات تصل إلى أعصابهم السمعية عن طريق الأرض والعظام .

هذا ، ويمكن للصم أن يسمعوا عن طريق أطراف أصابعهم ! . فقد اخترع الباحثون بجامعة « هو كابد » جهازاً يمكنهم من ذلك . والجهاز اسمه « فوكودر » ويبلغ طوله عشرة سنتيمترات وعرضه خمسة عشر سنتيمتراً وسمكه عشرين سنتيمتراً ووزنه ثلاثة كيلو جرامات . وللجهاز لوحة ذبذبة متصلة بكابل صغير شديد المرونة ويوجد فوقها ٤٨ دبوساً قطر كل منها ٦,مم ومرتبة فى ١٦ خطا وثلاثة صفوف بين كل منها مسافة ملّيمتر واحد ، وعندما يلتقط الجهاز الصوت البشرى ، فإن الترددات التى تتراوح عادة بين ٢٠٠ و ٤٠٠٠ موجة هرتزية تتحول إلى أنماط متنوعة من الذبذبات الكهربية التى تصل إلى المستمع . ويحتاج الأصم إلى ثلاثين دقيقة فقط ليتعلم الإشارات الخاصة بالأصوات أو الحروف . وينتظر تطوير الجهاز بحيث يمكن حمله بسهولة وذلك عن طريق استخدام عقل اليكترونى مصغر .

عتاب ... قلب !

قال لى قلبى يوما معاتباً : أتنسانى وأنا أهم عضو فى جسمك ، وتتمادى فى إزعاجى وحياتك نفسها متعلقة بى ، وترهقنى رغم عملى المتواصل طيلة أيام عمرك ؟ ! .

أنا قلبك النابض المعلق داخل صدرك ، صغير الحجم دائم العمل ، وضعنى الله داخل هذا القفص العظمى المحكم التركيب بين رئتيك الغاليتين حفاظاً على من الأذى لأهمية ماأقوم به . يتغنى بى الشعراء وينسبون الى الحب والعشق وما أنا

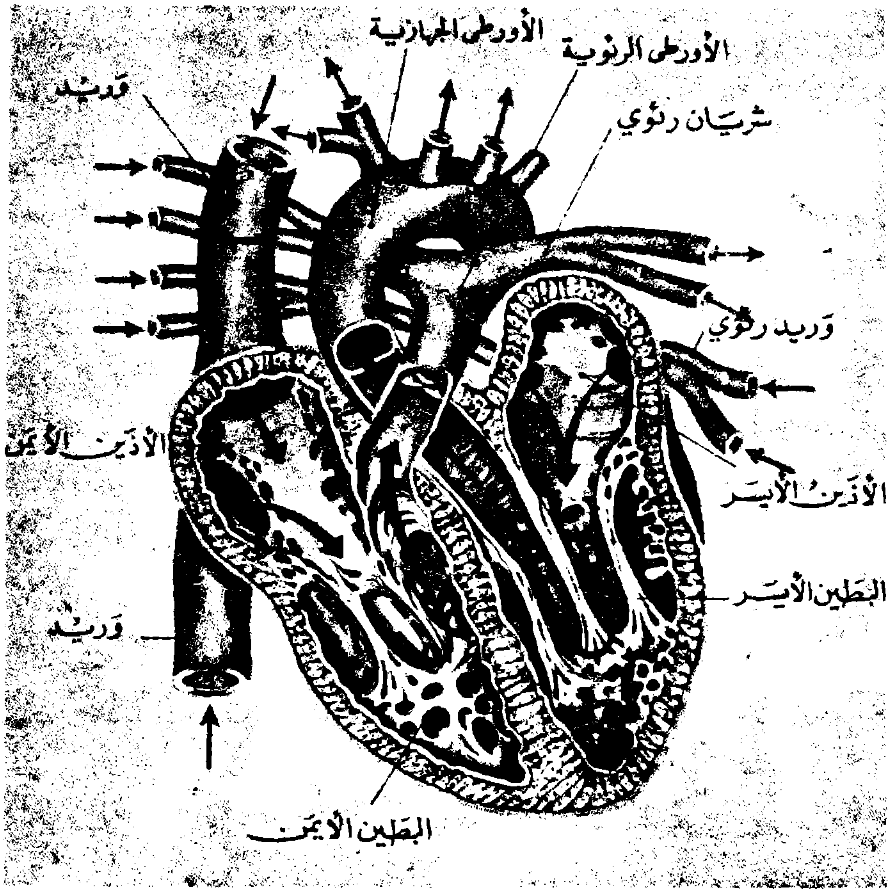
بعاشق وليس لدى متسع من الوقت للحب والغرام،فأنا أعمل بصورة متواصلة ليل نهار دون انقطاع ، لا أعرف من الراحة إلا لحظات بين كل نبضة وأخرى وتوقفى عن العمل يعنى نهاية الحياة .

شعرت بحرج من هذا العتاب فسألت قلبى عما يزعجه ، فقال : أكثر ما يزعجنى استهتارك بنفسك وعدم اهتمامك بصحتك ، ازدياد وزنك مثلاً يرهقنى ويزيد من متاعبى ، فالبدانة مرض خفى يضربك كثيراً ، يتفاعل داخل جسمك ويعرضنى لأخطار لا مبرر لها ، يتراكم الشحم والدهن علىَّ وفوق كل عضو من أعضاء جسمك ، ويمنع النشاط ويزيد المتاعب ويحول دون قيامنا بأعمالنا بصورة طبيعية ، أكثر من ذلك فالبدانة ترفع مستوى ضغط دمك وهذا بدوره يتعبنى كثيراً ويجعلنى عرضة للانهيار فى أية لحظة .

إن معدل ضغط الدم للشخص المتوسط العمر مثلك هو ١٤٠ - ٩٠ مليمترًا من وزن الزئبق ، العدد الأول (١٤٠) يشير إلى مستوى ضغط الدم أثناء تقلص عضلات القلب فى نبضة من نبضاته ، والعدد الثانى (٩٠) يشير إلى مستوى الضغط فى الفترة بين نبضتين ، ولهذا المستوى الثانى أهمية خاصة بالنسبة لى ، لأننى أستريح قليلاً خلال هذه الفترة وأى ارتفاع فى هذا الضغط يتعبنى ويحرمنى من هذه الراحة التى أستحقها .

إذا تمكنت يا سيدى أن تخفف من وزنك فإنك تعيد مستوى ضغط دمك إلى حالته الطبيعية،وبذلك تقدم لى مساعدة كبيرة وتخفف من أعبائى ومتاعبى ، تناول من الطعام ما يكفيك ويسد حاجات جسمك،واجعل طعامك منوعاً ليشمل مختلف العناصر الضرورية،ولا تفرط فى استعمال المواد الدهنية وخاصة المشبَّعة منها أى تلك التى مصدرها حيوانى .

ليتك كنت تستطيع أن تصل إلى داخل الشرايين لترى كيف أن المواد الدهنية تتجمع فى كتل صغيرة بعد كل وجبة طعام وتتراكم حولها كريات الدم الحمر ، وهذا يجعل سير الدم أكثر صعوبة ، إذ علىَّ أن أدفع بكل ذلك عبر الأوعية الدموية ، ولترى أيضًا كيف تترسب المواد الدهنية داخل الشرايين فتقلل من مجرى الدم وأحياناً تسد المجرى جزئياً أو كلياً .



شكل رقم (٧١) القلب - مفتوحا - يبث شكواه !

هنا قلت لقلبى : وأنت ألا يضرك الإقلال من الطعام ويحرمك من الغذاء الذى يلزمك والذى تحتاج إليه كى تستمر فى عملك ؟ .

قال قلبى : لا أيها السيد ، فالحقيقة أن كثرة المواد الغذائية والإفراط فى تناولها يثقل على عملى . وكثرة المواد الدهنية تعرضنى إلى تصلب الشرايين ، أنت تعرف أننى أتغذى من الدم الذى يصلنى داخل الشرايين الخاصة بى وهى الشرايين التاجية وعددها اثنان ، أحدهما يمر فى الجهة الأمامية ويمر الآخر فى الجهة الخلفية .. وهذان الشريانان كثيراً ما يتعرضان إلى ترسب مواد دهنية فى داخلهما ، وبعدها تترسب

أملاح كلسية فوقها فيضيق مجرى الشريان وتقل كمية الدم التى تمر بداخله ، فيحرمنى هذا مما يلزمنى ويكفينى من الغذاء ، ويحدث أن تسد هذه الترسبات المجرى كليًا وتمنع وصول الدم وما يحمل من غذاء وأكسيجين إلى عضلاتى فأختنق فى الحال، ويحدث الموت المفاجىء على صورة نوبة قلبية مميتة .

قلت لقلبى : هل إفراطى فى طعامى وعدم تنظيم وجباتى هو كل ما يزعجك ؟ .

قال قلبى : وهل هذا يسير ؟ ! شىء آخر تزعجنى به كثيراً ويعرضنى للأخطار . وأعنى به التدخين ، هذه الآفة الفتاكة تضر بعدد كبير من أعضاء جسمك ، تسبب لرئتيك داء السرطان كما تضر بمعدتك وبكليتيك ، وفوق كل ذلك تقلص أوعية الدم فتزيدنى إرهاقا وترفع مستوى ضغط الدم .

قلت لقلبى : ولكن الوقت قد فات لأقلع عن عادة التدخين وضررها حصل وأصبح حقيقة واقعة .

قال قلبى : لا أيها السيد ، هذا ليس بصحيح أبدا ، فتركك عادة التدخين يريحك ويزيل آثار السموم المتراكمة فى جسمك فيعود لك نشاطك وأستريح أنا من كثير من المتاعب وتزول عنى الأخطار التى تتهددنى من جراء التدخين ، ولا تنسى أن ضرر التدخين على الأوعية الدموية أخطر بكثير من كون التدخين أحد العوامل التى تزيد من إمكانية حصول مرض السرطان ، لذلك أرجوك مجدداً أيها السيد أن تقلع عن عادة التدخين قبل أن يفوت الأوان وأُصاب بنوبة ربما أودت بى وبك .

قلت لقلبى : يبدو أن لديك الكثير تود أن تقوله لى .

قال قلبى : لى رجاء ، وهو أن تحافظ قدر استطاعتك على هدوء أعصابك ، لأن تهيج الأعصاب وتوترها المتكرر أو المستمر يزيد من إفراز هورمون الأدرنالين داخل جسمك وهو مادة فعالة تقلص الشرايين وترفع مستوى ضغط الدم وتضطرنى لأن أعمل بإجهاد ، وأنصحك أن تأخذ قسطًا من الراحة من وقت لآخر كل يوم فهذه الفترات من الهدوء والراحة تبعد عنك التوتر وتريح أعصابك وبالتالى تريحنى وتسهل على عملى .

ومالى لا أراك تمارس التمرينات الرياضية ؟! مع أنها ضرورية لتنشيط جميع أجهزة جسمك وتنشط دورتك الدموية وتخلصك من فائض الغذاء وتحول دون زيادة وزنك .

قلت لقلبى : التمارين الرياضية ؟! لقد ذكرتنى بشىء تتوق إليه نفسى ولكننى لا أستطيعه لأننى لم أتعود عليه .

قال قلبى (مستغربًا) : لا تستطيعه ؟! إن أنسب التمارين الرياضية لك هو المشى بصورة منتظمة يوميًا لمسافة بضعة كيلومرات ، فالمشى رياضة خفيفة مفيدة ومن السهل عليك القيام بها .

قلت لقلبى : أنت تخيفنى أحياناً حين ألاحظ أن نبضاتك سريعة أو غير منتظمة .

قال قلبى : أتعرض أحياناً لخلل عابر فى المجرى الكهربى بداخلى فينتج عن ذلك عدم الانتظام فى نبضاتى ، ولكن سرعان ما يعود كل شىء إلى حالته الطبيعية ، فهذه حالات عابرة ومؤقتة ولا حاجة لتخوفك منها ، بل إن تخوفك الزائد يسبب توتراً فى أعصابك ويضطرنى إلى الإسراع فى نبضى مما يزعجنى ويشق على . لذا رجائى أن تلزم الهدوء فى مثل هذه الحالات ، فتساعدنى بذلك على العودة السريعة إلى الحالة الطبيعية .

قلت لقلبى : حديثك أراحنى ، أقصد أراح قلبى ، وجعلنى أكثر معرفة بما يفيده وما لا يفيده .

قال قلبى : فلتحرص دائماً على ما يفيده .

قلت لقلبى : ولكن ماذا عن ...

قاطعنى قلبى معاتبًا : كفى ، فكثرة السؤال لما يضر قلبك ! .

أيها الحيوان الثائر ... سوف أقهرك !

أيها الثور الهائج ، كف عن حركتك والزم سكينتك وإلا أجبرتك على هذا ! . هكذا صاح العالم موجهاً كلامه إلى ثور فى عنفوان ثورته : وبالطبع لم يستجب الثور ، ولكن أنى له ذلك ، لقد كان العالم قد وضع على رأس الثور - قبل هياجه - جهاز استقبال صغير ليتصل بمناطق محددة فى المخ عن طريق أسلاك رفيعة .

ومن بعيد وقف العالم وبيده جهاز إرسال آخر ، فكما لم يستجب الثور الهائج لتحذير العالم ، دفع الأخير بإنسان إلى الثور ليثيره أكثر حتى يهجم عليه ويحاول

افتراسه ، ولكن أنىًّ له ذلك كما قلنا ، فى لحظة خاطفة تحولت ثورته إلى وداعة وهياجه إلى سكون ، وإذا رأيته حسبته كمن يريد أن يركع أو أن يجثو على الأرض ! .

أيها الديك نافش الريش ، مالى أراك تخطو متباهيًا بعرفك وكأنك تسعى للمبارزة أو لتحدى غيرك من الديوك ، اهدأ وإلا كان لى معك حساب ! .... كذلك تحدى العالم الديك الذى يريد أن يتحدى زملاءه ، ولما لم يستجب الديك ضغط العالم على زر دقيق فأثر ذلك على مخ الديك حيث انسابت نبضات خاصة من الجهاز الصغير المثبت على رأسه ، وبدون مقدمات سلك الديك مسلكًا غريبًا .... ترى ماذا فعل ؟

قام بنفس الحركات التى يؤديها مع دجاجة أثناء عملية التزاوج واستمر على هذه الحال دون أن يكل على الرغم من عدم وجود دجاجة واحدة تثيره ... ولكن من أين أتت الإثارة ؟ أتته - بالقطع - من ذلك الجهاز الكامن فوق رأسه ! .

وأمامنا الآن قرد جائع يلقى إليه أحدهم بثمرة من ثمار الموز فيلتقطها ويبدأ فى التهامها بشراهة بالغة ، ويضغط أحد العلماء على زر ، فإذا بالقرد يتوقف عن المضغ بل ويخرج من فمه بعض ما قضم ... ولكن انظر لقد توقف الجهاز عن إرسال نبضاته إلى رأس القرد ، فماذا يا ترى هو فاعل ؟ لقد عاد فجأة إلى ثمرة الموز وبدأ فى تناولها بشراهة بالغة ! .

وهنا قفز قط على رأسه جهاز صغير مزود ببطاريات مناسبة يخرج منه قطب كهربى رفيع للغاية ، وفى منطقة محددة من مخ القط يستقر ، وإلى الخلايا العصبية المحيطة بطرفه الدقيق تنساب نبضات كهربية ضعيفة ، القط - كما قلنا - يقفز هنا وهناك وعليه تبدو مظاهر النشاط ، نفس التحذير وجهه العالم إليه مثل أقرانه ، بيد أنه أخذته العزة بالإثم وبالغ فى قفزه وعبثه ، وهنا لم يكن من بد إلا أن يضغط العالم على زر صغير ، فاشتغل الجهاز المثبت على رأس الحيوان وانساب منه تيار ضعيف وفجأة انتابته حالة من السكون وكأنما هو يروح فى اغفاءة هادئة ثم تكوّر على نفسه وأغلق عينيه وغاب عن هذا العالم فى غضون ثلاثين ثانية لا غير ، لدرجة أن نباح كلب مجاور قد لا يخرجه من النوم العميق الذى سيطر عليه منذ لحظات ! .

إعجــاز ... !

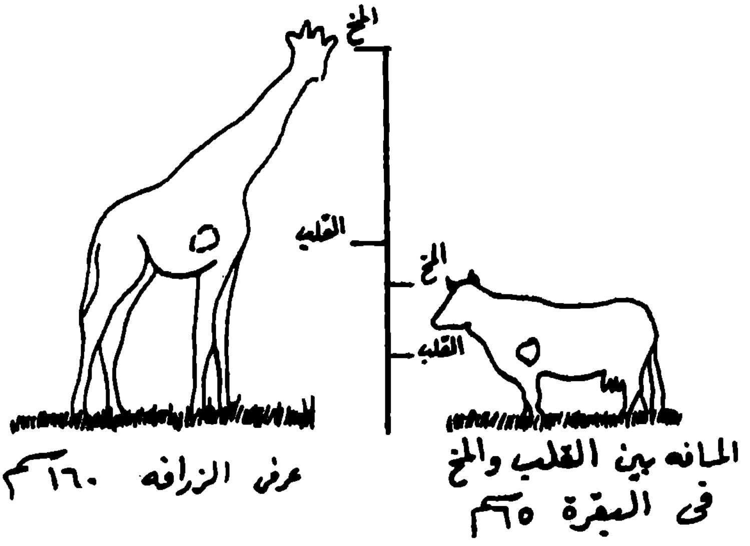
تعتبر الزرافة أطول الحيوانات الباقية على وجه الأرض ، إذ يرتفع رأسها عن الأرض بحوالى ستة أمتار ، فإذا كان ضغط الدم فى الأوعية الدموية التى تغذى المخ فى الزرافة يماثل نظيره فى الثدييات الأخرى فلابد وأن يكون ضغط الدم فى الشريان الأبهر أزيد من الطبيعى بمقدار ضعفين أو ثلاثة حتى يصل الدم إلى رأس الزرافة .

وإذا قارنا المسافة العمودية بين القلب والمخ فى بعض الكائنات ، لوجدنا أنها حوالى ٣٤ سم فى الإنسان ، ٦٥ سم فى البقرة ، ١٦٠ سم فى الزرافة ، وقد أثبتت الوسائل العلمية الحديثة أن متوسط ضغط الدم فى المخ فى الزرافة الواقفة فى حالة هدوء يبلغ ٩٠ مم من الزئبق ، كما قيس ضغط الدم لزرافة طولها ٤,٥ متر فوجد أنه فى الأبهر ٢٢٠ مم زئبق،وفى الشريان الباقى ٩٠ مم زئبق ، أما الضغط الانقباضى فى البطين الأيسر للزرافة فقد بلغ ما بين ٢٦٠ – ٢٨٦ مم زئبق .

ومما هو جدير بالذكر أن القلب فى الزرافة يماثل نظيره فى الأبقار المساوية له فى الوزن ، الأمر الذى من أجله يتبين أن زيادة الضغط فى الأبهر ناتجة عن قوة انقباض البطين الأيسر ، ونتيجة لذلك فإن البطين الأيسر فى الزرافة متضخم نسبيًا كما هو الحال عند زيادة الضغط فى حيوانات التجارب وارتفاع الضغط عند الآدميين ، وقد وجد أيضًا أن الشرايين الكبيرة فى الزرافة سميكة وتحتوى على كمية وفيرة من النسيج العضلى وأن قطرها الداخلى ضيق نسبيًا بالنسبة إلى حجمها .

ومن إعجاز الخالق أنه تحدث تغيرات فى الزرافة وفقًا لأوضاعها ، فقد أثبتت التجارب أن الأوضاع المختلفة للزرافة يصحبها تغيرات فى ضغط الدم فى الأبهر حتى يزود المخ بالإرواء الكافى من الدم . وعلى سبيل المثال فإن قيام الزرافة من وضع الاستلقاء إلى الوضع الرأسى يسبب زيادة ملحوظة فى معدل ضربات القلب ! .

هذا ، ويوضح الشكل رقم (٧٢) كيفية وصول الدم إلى رأس الزرافة .



شكل رقم (٧٢) كيفية وصول الدم إلى رأس الزرافة

عندما (يتكلم) ... الحيوان !!

وهل بمقدور الحيوان أن يتكلم ؟ ! وما حاجته إلى الكلام ؟! إن الحيوان محتاج فعلاً إلى (الكلام) ، ولابد له أن (يتكلم) ولو بطريقته الخاصة ، ولكن أية لغة هذه (يتكلمها) الحيوان ؟ ! .

مما لا شك فيه أن لغتنا نحن البشر هى أرقى أنواع اللغات وأدقها وأشملها تعبيراً عن كل خلجة من خلجات النفس ، ومادام الإنسان هو أرقى الحيوانات وقد خصه الله تعالى بالعقل المفكر المدبر ، فمن الطبيعى أن تكون لغة هذا المخلوق الذى خلقه الله فى أحسن تقويم هى أرقى اللغات جميعًا .

ولما ألهم الله الإنسان ومنحه القدرة على ابتكار لغة يتفاهم بها فقد منح الحيوان كذلك القدرة على التفاهم ، ولم تبتكر الحيوانات لغاتها نتيجة عقل وفهم ، ولكن نتيجة غرائز أودعها الله أجسامها وتركيبات معينة تؤدى إلى نوع من التفاهم بين أفراد النوع الواحد بالقدر الذى هم فى حاجة إليه والذى من شأنه استمرار بقاء النوع وتحقيق رغباته الغريزية التى هى كل ما يحتاج إليه .

وتتفاهم كل طائفة من الحيوانات مع بعضها البعض بوسائل مختلفة منها : الحركة ، والصوت ، والضوء ، والرائحة . وفيما يلى فكرة مختصرة عن كل وسيلة من هذه الوسائل :

● **التفاهم عن طريق الحركة :**

تظهر هذه الوسيلة من وسائل التفاهم أكثر ما تظهر فى بعض الحشرات كالنحل ، ومن المعلوم أن النحل لا يعيش فرادى وإنما فى مستعمرات ، ولكل مستعمرة ملكة ، وبالمستعمرة ذكور وعمال وجنود ! ، ولكل منهم وظيفة محددة . فوظيفة الذكور تلقيح الملكة ، أما وظيفة الملكة فهى وضع البيض ، ووظيفة الجنود حماية المستعمرة ، أما العمال أو الشغالة فوظيفتهم إحضار الطعام لأفراد المستعمرة والقيام بخدمات أخرى ، ولأهمية الملكة باعتبارها الفرد الوحيد فى المستعمرة الذى ينجب الذرية ، وهى عملية تحتاج لنوعية خاصة من الغذاء الذى من شأنه تكوين عدد هائل من البيض ، فإن الملكة يقدم لها العمال غذاءً متميزًا من غذاء باقى المستعمرة ! .

وتعتبر كيفية حصول العمال على الغذاء ظاهرة مذهلة ، إذ لو اكتشف أحد العمال حقلاً أو كمية من النباتات تعتبر مصدراً للغذاء ، فإنه يعود للمستعمرة ليخبر باقى العمال عن هذا الكنز الذى اكتشفه ! وذلك عن طريق طقوس رقص عجيبة تفعلها النحلة بطريقة غريزية دون أن تدرى لماذا تفعل هذا ؟ إنها ترقص رقصات غريبة ذات دلالات معينة ، إذ أن جسمها يصنع فى أثناء الرقص زاوية تدل على زاوية الشمس .

وإذا كان الحقل الذى اكتشفته قريبًا من المستعمرة فإن الرقصة فى هذه الحالة تختلف عن الرقصة فى حالة بعد الحقل مسافة أطول . ومن هذه الرقصات يفهم النحل أن حقلا من البرسيم أو غيره من النباتات ذات الأزهار التى يحضر النحل غذاءه منها على بعد معين،والطريق إليه يقتضى السير بزاوية معينة بالنسبة لمكان الشمس ! فيؤدى بعض العمال الرقصة نفسها ، عند ذلك تطمئن النحلة التى اكتشفت الحقل إلى أن باقى النحل قد فهم ما تريد أن تقول ، فيطير باقى الأفراد ويصلون مباشرة إلى ذلك الحقل لإحضار مزيد من الغذاء ! .

إن النحلة المكتشفة قد نقلت برقصتها إلى النحل الذى فى المستعمرة عددا من المعلومات ، ولوحاولنا نحن البشر أن نتوصل إلى ما توصل إليه النحل من فهم لهذه الطلاسم عن طريق رسم بيانى لاستغرق منا وقتًا لايقل عن ثلث ساعة إذا كان لدينا إلمام كافٍ بالعلوم الرياضية . ولكن النحل يفهم كل ذلك فى الحال ويطير نحو الحقل فى خط مستقيم ليحضر ما يلزمه من غذاء ! .

● **التفاهم عن طريق الصوت :**

لعل الصوت من أكثر وسائل التفاهم انتشارًا فى عالم الحيوان ناهيك عن أنه من أهم الوسائل للتفاهم فى عالم الإنسان ، وتصدر معظم الحيوانات أصواتاً حتى الحشرات ، فقد تكون لغة التفاهم بين الحشرات عن طريق الصوت ، فللحشرة أعضاء تلتقط الذبذبات الصوتية ويمكننا تسمية هذه الأعضاء آذانا ، ولكنها تختلف هى وآذاننا اختلافاً كبيرًا ، فهى تعمل فى الحدود التى تحتاج إليها الحشرة ، فأذن الإنسان تسجل نحو ثلاثين ألفًا من الذبذبات فى الثانية على حين أن أذن الحشرة ، إذا أسميناها أذنًا ، تسجل أصواتًا ذات ذبذبة أقل من تلك التى تسجلها أذن الإنسان ومن الصعب علينا أن نسمعها . ففى ذكور حشرة « النطاط » ترى وهى تحك أرجلها فى أجسامها فلا نسمع لذلك صوتًا ، ولكننا نشاهد الإناث تهرع نحو الذكر بعد هذه العملية ، مما يدل على أن هذا الاحتكاك قد أحدث أصواتًا سمعتها الإناث ولم نسمعها نحن ! .

كذلك تحدث أنثى البعوض صوتًا بذبذة أجنحتها يسمعه الذكر من بعيد حيث يلتقطه عن طريق قرون استشعاره الريشية الشكل ، فيسرع إلى الأنثى لتلقيحها ! .

ومن الحشرات ما يحدث أصواتًا موسيقية ، وإذا أمكننا حشد جميع الحشرات الموسيقية تكون منها أوركسترا من نوع عجيب ! والأعجب من هذا أن مهمة الترانيم والصرصرة تقع فى المحل الأول على عاتق الذكور ! . ويلاحظ أن الأنثى لا تنجذب إلا إلى أغنية يعزفها ذكر من نوعها نفسه ، ولا تعنيها فى قليل أو كثير الأغانى الأخرى المختلفة التى تعزف حولها ، وحين سماع الأنثى لأغنية الذكر فإنها تطير إلى حيث يتم التزاوج ولا تخف إلى أى نوع سواه ، أى أن الأنثى

فهمت الغرض من الأغنية التى يعزفها لها الذكر واستجابت لها .

وعندما تتقارب ذبذبات نوعين فإنه لكى يضمن الذكر وتضمن الأنثى عدم الالتباس بين ذبذبات الأغنيتين ، فإن مثل هذين النوعين يحاولان عدم التواجد فى المكان نفسه ، بل يتباعدان بعضهما وبعض حتى لا يلتبس الأمر على الأنثى فتخف إلى لقاء ذكر من غير نوعها ! .

وكما أن الأنثى تفهم لغة الذكر من نوعها فإن الذكور التى من نوع واحد يفهم كل منهم الآخر ، وتكون من نتيجة ذلك أن يتجمع عدد كبير من الذكور فى منطقة واحدة،حيث يقومون معًا بعزف الأغنية على هيئة (كورس) وبهذا يرتفع الصوت فيجذب عدداً أكبر من الإناث ! .

ومن الغريب أن الذكور لا تكرر الأنغام نفسها ، إذ لا يوجد نغم واحد معين لكل ذكر ، بل يعزف معظم الذكور ثلاثة أنغام مختلفة يدل كل منها على حالة معينة . فإلى جانب الأغنية العادية التى يجذب الذكر بها الأنثى أغنيتان أخريان : إحداهما عندما يتقابل ذكران معًا حيث يغنيان معًا أغنية ذات نغم مختلف ، هى أغنية التنافس ، حيث يتنافس الذكران فى الحصول على الأنثى ، ولا تميل الأنثى إلى الانجذاب لمثل هذه الأغنية ، إذ يبدو أنها لا تحب أن تضع نفسها فى موضع التنافس بين ذكرين ! .

ولا تستجيب الأنثى لأغنية الذكر فى جميع الأحيان حتى لو ظل ساعات طوال يشنف أذنيها بالعزف المتواصل ، إذ أن الأنثى لا تهتم بأغنية الذكر إلا فى أوقات معينة ، وذلك عندما ينضج البيض الذى تحمله فى مبايضها،ويصبح مهيأ للتلقيح بالذكر ، إذ أن التقاء الذكر بالأنثى فى هذه الحشرات ليس الغرض منه الحصول على اللذة والمتعة كما هى الحال فى الإنسان ، ولكن الهدف منه إنجاب الذرية ولا شىء غير ذلك ، فلا تستجيب الأنثى للذكر إلا عندما تضمن أن هذا اللقاء سيكون سببًا فى إنجاب الذرية لحفظ النوع ! .

ففى كثير من أنواع النطاطات عندما تشعر الأنثى بالرغبة فى تلقيح بيضها نجدها ترد على أغنية الذكر بعزف من النوع نفسه ، ولكن بصوت ضعيف أضعف بكثير من صوت أغنية الذكر ، ولكن هذه الأغنية الضعيفة تفعل فى الذكر عند سماعها فعل السحر حيث تجعله يشعر بنشاط عجيب فجائى،فيعزف أغنيته بقوة

وعاطفة ويسرع بالطيران فى اتجاه مصدر صوت أغنية الأنثى ، وفى هذه الأثناء يتبادلان الغناء حتى يتلاقيا ، ولا تنتظر الأنثى الذكر حتى يلتقيا بل تطير هى أيضًا فى اتجاهه اختصاراً للوقت ! .

وهكذا نرى أن الأغنية عند تلك الحشرات أصبحت لغة متعددة المعانى من الممكن فهمها وإدراكها والاستجابة لها ، لا بين أفراد جنس النوع الواحد فحسب بل بين أفراد الأجناس المختلفة ، إذ أن من شأنها إحداث حالة مزاج معينة تدفع الحشرة للتصرف تصرفًا معينًا وتسهل لقاء الذكر والأنثى بل وتعمل على سرعة هذا اللقاء ! .

وربما تكون صراصير الغيط أكثر الحشرات أنغامًا ، ولقد ميز العلماء منها أكثر من ألفى نوع ، وهذه الأنواع ليست مغنيات وإنما عازفات على الكمان ، فعلى أحد أجنحتها غشاء تغطيه نتوءات ، وعلى الجناح الآخر أسنان حادة كالمبرد ، ويستطيع صرصور الغيط بحك جناح على الآخر أن يحدث أنغامًا مختلفة تمامًا كما يفعل عازف الكمان عندما يحك قوسه على الأوتار ! .

ويحدث صرصور الغيط هذا نغمة عالية وثانية منخفضة وثالثة مكتومة ، ويمكن سماعه فى ليلة ساكنة على بعد ميل تقريبًا ، وتصغى الأنثى لموسيقاه بآذان على أرجلها ! .

وأكثر أفراد الأسرة موهبة هو حفار الشجر الثلجى ، لقد سمع أحد أفراده يكرر نغمته الموسيقية أكثر من ألفى مرة ، وكان غيره يصرصر بصورة مستمرة بواقع تسعين مرة فى الدقيقة ، وبهذا المعدل يمكنه أن يصرصر أربعة ملايين مرة فى شهرين ، ويجب أن تكون أجنحته متينة حقًا حتى تتحمل كل هذا العذاب ! .

ولكن قائد فرقة الحشرات الموسيقية هو بق « السيكادا » وهو بخلاف الحفار ليس من نوع عازف الكمان ، بل ضارب على الطبلة ! . إذ أن له تحت أجنحته غشاءً مستديرًا مثل الطبلة على سطحه حزوز وتتحكم فيه عضلات دقيقة ، وتضغط السيكادا هذه الأغشية إلى الداخل والخارج فيحدث ذلك صوتاً .

وهناك حشرة موسيقية أخرى تسمى « كاتى ديد » تنتمى إلى أسرة النطاط ، ولكنها لا تشبهه ، وفى الليالى الحارة يضيف مقطعًا إلى أغنيته القصيرة ، وكلما انخفضت درجة الحرارة وجدناه يحذف مقطعًا من الأغنية واحداً بعد الآخر مع

شكل رقم (٧٣) أحد الببغاوات القادرة على (الكلام)

انخفاض الحرارة ، ويسكت عن نغمته الأخيرة عندما تنخفض درجة الحرارة إلى درجة معينة ! .

هذا ، وبالإضافة إلى الأصوات التى تحدثها بعض الحيوانات كوسيلة للتفاهم ، فإن بمقدور بعضها - كالببغاء وغراب الزرع - أن تنطق بكلمات الإنسان فعلاً نطقًا مستقلاً عن الغناء ، ولا يمكن إنكار أن هذه الأصوات قد يكون لها مضمون « فكرى » معين .

فبمقدور كثير من الببغاوات الرمادية اللون مثلاً أن تقول « صباح الخير » مرة واحدة فى اليوم فى الوقت المناسب ! . كما أنه بمقدورها أن تقول للزائر الذى يستعد للرحيل « انتظر » أو « مع السلامة !! » .

كذلك كانت الببغاء رمادية اللون التى كان يربيها عالم الطيور « فون لوكانوس » قادرة على أن تنطق كلمة « هو بغش » وبغش هذا هو اسم هدهد كان يقتنيه صاحبها ، وحدث أن مات بغش ، فاعتقد العالم أن الببغاء لابد وأن تنسى اسمه بسرعة ، ولكن بعد مرور سنوات تسع حدث أن أتى صاحبها بهدهد آخر ،

وبمجرد أن رأته صاحت « هو بغش ... هو بغش » .

وهذه « باب جاللو » ببغاء أمزونية جميلة كانت تمتاز بمقدرة غير عادية على الكلام ، إذ كانت تطير فى سماء قرية « التنبرج » بالنمسا باحثة عن سيدها وهى تقول . « أين الدوق ؟ ... أين الدوق ؟!! » . وذات مرة بينما كانت تجلس فوق الآلة التى تبين اتجاه الريح فوق منزل صاحبها ، جاء منظف المداخن ، وبمجرد أن همَّ بالتنظيف، ارتعدت وصاحت « منظف المداخن وصل ... منظف المداخن وصل !! » .

● **التفاهم عن طريق الضوء :**

إذا كان اللون والشكل والحركة تعتبر أدوات للتفاهم بين كثير من الحيوانات فى ضوء النهار فكيف تكون لغة التفاهم بين حيوانات تعيش فى الظلام ؟ . إن معظم هذه الحيوانات تستخدم مزيدًا من الوسائل الكيماوية والسمعية والشمية ، وهذا يعنى وجود أعضاء أكثر تطوراً وأكثر حساسية للشم واللمس والسمع ، ومن الحيوانات التى تعيش فى الظلام وتنشط فى الليل ما يستخدم وسائل بصرية للتفاهم على هيئة إشارات ضوئية ، وهذا الضوء الذى تشعه ليس مجرد انعكاسًا لأشعة الشمس كما يحدث فى بعض الحيوانات التى تنشط فى ضوء النهار ، ولكنه يتكون داخل الحيوان نفسه ، ومن أمثلة الحيوانات التى تتفاهم عن طريق الضوء الحشرات والقشريات والرخويات والأسماك المضيئة ، حيث لهذه الحيوانات أعضاء حسِّية تمكنها من التقاط الإشارات الضوئية إلى جانب أعضاء تنتج الضوء .

ولإنتاج الضوء فى هذه الحيوانات وسيلتان ، إذ يستمد بعضها الضوء من مصادر خارجية ، أى يقترض الضوء ، ويسمى بالضوء المستعار ، مثل زرع بعض أنواع البكتريا المضيئة فى داخل أعضائها ، وتنتمى لهذا النوع بعض الأسماك التى تعيش فى أعماق البحار والمحيطات .

أما بعضها الآخر فإن إشعاعه للضوء يكون نتيجة لوجود أعضاء تفرز مواد تشع الضوء تحت ظروف معينة ، أى ذات ضوء ذاتى ، كما هى الحال فى الحشرات المضيئة ومعظم اللا فقاريات البحرية المضيئة وبعض الأسماك .

ومن المعروف أن أى ضوء عادى يكون مصحوبًا بطاقة حرارية ، ولكن الضوء

الذى تنتجه هذه الحيوانات لا تصحبه حرارة ، ولذا أطلق عليه اسم « الضوء البارد » . وعند استخدام الضوء الذاتى كإشارات للتفاهم فإن هذا يقتضى دقة شديدة حتى لا يحدث أى التباس فى فهم تلك الإشارات ، سواء فى طول مدة الإشارة الضوئية أو قوة إضاءتها أو حجم مساحة الضوء ، إذ لو اختل عنصر من هذه العناصر فإن المعنى المقصود إرساله عن طريق الإشارة يلتبس على الطرف الآخر الذى يشاهدها .

● **التفاهم عن طريق الرائحة :**

تقوم الحيوانات بتحديد المنطقة التى تعيش فيها بوسائل مختلفة الغرض منها إخطار أى حيوان غريب بأن هذه المنطقة محرم عليه اقتحامها وأنه سيهاجم بقسوة إذا اقتحم حدودها ! . ومعظم الحيوانات تقيم حاجزًا يدل على حدود منطقتها ، والعلامات التى تؤدى هذه المهمة قد تدركها الحيوانات الأخرى عن طريق الرائحة ، أى ينقل إليها هذا الإخطار عن طريق الأنف ، ونجد ذلك فى بعض الثدييات المزودة بغدة خاصة بالقرب من قاعدة الذيل ، وتصب بعض محتويات هذه الغدد ذات الرائحة النفاذة فى أماكن معينة عند حدود المستعمرة فوق بعض الأحجار أو جذوع الأشجار أو فوق الأرض ! .

وقد توجد هذه الغدة فى بعض الحيوانات خلف القرون ، وقد تستعيض بعض أنواع الحيوانات بالبول بدلاً من إفراز الغدد ! .. وهذه الروائح تعتبر ، سواء كانت عن طريق الغدد الخاصة أو البول ، نوعًا من التفاهم تدركه جميع الحيوانات الكائنة خارج حدود المنطقة ، وتفهم ما ترمى إليه وكأنها تقرأ لافتة مكتوب عليها : « ممنوع على الغرباء اجتياز هذه الحدود فهذه حدودنا ولا نسمح لأى فرد آخر من أى نوع باجتيازها » .

وقد يستعملها أفراد المستعمرة للرجوع إلى المكان الذى تحركوا منه نفسه حيث نراهم عائدين فى طوابير طويلة فوق هذه العلامات التى عن طريق الرائحة المنبعثة فيها تدرك الطريق الذى سبق أن سلكته عند تحركها ، كما تفعل بعض الفئران وبعض أنواع النمل حيث ترى من بعيد كخطوط سوداء وكأنها قطار يسلك طريقًا محددًا عنه لا يحيد .

وقد تبدو طريقة تحديد الطريق غريبة بالنسبة لنا ، كما هى الحال فى وحيد القرن ، حيث يتم عن طريق البول الذى يصبه فى أثناء سيره مستخدمًا ذيله كوسيلة لرش هذا البول فوق الأشجار والشجيرات المحيطة بمنطقة نفوذه ، وبهذا يحدد هذه المنطقة ، وبعض الثدييات تصب بولها على يديها ثم تمسحه فى أقدامها حيث يسهل عليها استخدامه كعلامات فى أثناء سيرها ، ويكون مرشداً لها عند عودتها حيث تسلك الطريق نفسه وذلك عن طريق الشم ! .

وتستخدم بعض الثدييات آكلة الحشرات لعابها لهذا الغرض حيث تبصق فى الأرض أثناء سيرها ، وتستخدم هذا البصاق كعلامة للطريق بالرائحة التى تنبعث منه ! . كما تلجأ بعض ذكور الثدييات إلى تمييز إناثها بصب بعض قطرات من البول على جسدها ، وبهذه الوسيلة تمنع أى فرد آخر من النوع نفسه من الاقتراب منها ! .

آكلو .... لحوم البشر !

عند تدريس المعلم لدرس عن آكلات اللحوم ، كثيراً ما يثير التلاميذ السؤال التالى : وماذا عن آكلى لحوم البشر ؟ ! ، فهم عن ذلك يستفسرون ولمعرفة ما يتعلق بهم يتوقون .

وفى معرض إجابتنا على هذا السؤال نقول : لا تزال توجد إلى اليوم قبائل مختلفة فى شتى بقاع الأرض تأكل لحوم البشر ، فهناك قبائل فى ماليزيا لا تفرق بين لحم الإنسان ولحم الحيوان من حيث الاستهلاك ، وفى إحدى مقاطعات نيوزيلندا يقطعون أطراف القتلى الذين يقعون فى المعارك ويجعلونها الصنف المفضل فى ولائم النصر التى يقيمونها ، وكانت بعض قبائل سومطرة ، ومنها قبيلة « الباتاك » ، تبيع لحم الإنسان فى الأسواق كما تباع لحوم الخراف والأبقار والماعز !

وكان الاعتقاد السائد عند بعض الأقدمين أن قوة البطل تتركز فى قلبه ، وقوة الحكيم فى رأسه ، فيختارون هذه الأجزاء دون غيرها لطعامهم كى تكسبهم القوة والحكمة .

التوأمان ... الملتصقان !

فى درس عن الوراثة غالبًا ما يثار السؤال التالى : هل هناك توائم ملتصقة؟،

وهل يكتب لها البقاء ؟ . إن الجواب هو الايجاب ! . ولعل أشهر توأمين ملتصقين هما الشقيقان الصينيان « تشانج » و « اينج » بونكر اللذان ولدا عام ١٨١١ فى سيام وكانا ملتصقين عظميًا ولهما كبد واحدة . وقد أرسلا إلى أمريكا وعمرهما ١٨ عامًا للعمل فى سيرك شهير . ثم أصبحا مزارعين فى كارولينا الشمالية . وهناك تزوجا من ابنتى راعى الأبراشية فرزقا ٢٢ طفلا طبيعيا !! . وقد مات « تشانج » عن ٦٢ عامًا نتيجة انسداد فى شرايين الدماغ ، فماذا تعتقد - يا ترى - أنه يمكن أن يحدث لأخيه ؟! .

وفى عام ١١٠٠ ولدت فى انجلترا الأختان « بيبندون » فعاشتا ٣٤ عامًا وكانتا ملتصقتين من الكتف حتى الفخذ ! .

مولود ... بأسنان !

هل يمكن أن يولد طفل وبفمه أسنان ؟ إن ذلك نادراً ما يحدث ، إلا أنه ليس مستحيلا . وقد ولد من المشهورين وفى فم كل منهما سنّان : ريتشارد الثالث ، ولويس الرابع عشر الذى أبدلوا له مرضعات سبع لأنه كان ينهش صدورهن فلا يتمكّن من متابعة إرضاعه ! .

أنت ... كم تساوى ؟!!

من المعروف أن جسم الإنسان يحتوى على ما يعادل ٦٠ ٪ من الماء و ٣٩ ٪ من المواد العضوية و ١ ٪ من الأملاح المعدنية . وإذا أخذنا جسمًا يزن ٧٠ كجم لوجدنا فيه : ٤٫٥ كجم من الأكسيجين ، ١٢٫٦ كجم من الكربون ، ٧ كجم من الهيدروجين ، ٢٫١ كجم من النيتروجين ، ١ كجم من الكالسيوم ، ٧, كجم من الفوسفور ، ٢١٤, كجم من البوتاسيوم ، ٣ جرامات من الحديد ، ٣ جرامات من المغنيسوم ، جرامين من الزنك ، وغيرها من المواد المعدنية .

ترى ماذا يمكننا أن نصنع إذن من الجسم البشرى ؟ .

لقد أثبت أحد الكيميائيين الألمان أنه يستطيع أن يصنع من المواد التى يتألف منها الجسم البشرى : ٥ كجم من الشمع ، ٦٥ دستة من الأقلام الفحمية ، ٧ مسامير ، ٨٫٢٠ ألف عود كبريت ، ٢٠ ملعقة ملح صغيرة ، ٥٠ قطعة سكر ، ٤٢ لترًا من الماء !! انظر الشكل رقم (٧٤) .

شكل رقم (٧٤) رؤوس مقطوعة استعملت أجسادها فى عمل الأمشاط والصابون

ووفقًا لأسعار السوق المحلية ، فإنه من السهل عليك أن تعرف ، عندما تعرف وزنك بالضبط ، أنت كم تساوى !! .

هذا بالطبع من الناحية المادية البحتة ، أما من ناحية إنسانية الإنسان فهى - بالقطع - لا تقدر بمال .

أكبر من ... موسليموف !

ومن « موسليموف » ؟ إنه أشهر معمر فى العصر الحديث . فقد ولد « شيرالى بابا موسليموف » فى آذربيجان عام ١٨٠٥ ومات فى ٢ سبتمبر عام ١٩٧٣ ، أى أنه عاش نحو ١٦٨ عامًا ! (شكل رقم ٧٥) .

هذا ، وقد سجل الاتحاد السوفيتى العديد من المواطنين الذين فاقت أعمارهم ١٥٠ عامًا . ودلت الإحصائيات فى انجلترا وويلز أنه مات فيها ، فى الفترة من ١٩٣٠ - ١٩٤٥ ، ١٦١١ شخصًا من ذوى الأعمار التى فاقت المائة عام ، كما سُجِّلت فى الولايات المتحدة ١٦٣١ حالة وفاة فى عام ١٩٥٦ بلغ أصحابها المائة عام ! .

شكل رقم (٧٥) موسليموف عندما كان يبلغ من العمر ١٦١ عامًا

وعمومًا فإنه يقدر عدد من تزيد أعمارهم فى العالم اليوم عن المائة عام بحوالى ٢٥ ألف شخص ! .

هذا عن الأفراد ، فماذا عن معدل الحياة بالنسبة للشعوب ؟ عن ذلك قد يتساءل التلاميذ . فى الواقع يعتبر أطول معدل للحياة هو ٧١,٦٩ عامًا للرجال فى السويد (عام ١٩٦٩) و ٧٦,٧ عامًا للنساء فى هولندا (عام ١٩٧١) ، أما أقصر معدل فهو ٢٧ عامًا للجنسين فى مالى (عام ١٩٥٧) ! .

السكتة ... المخية !

السكتة المخية ! لقد سمعنا كثيراً عن السكتة القلبية ، أما عن الأولى فمن قبل لم نسمع . ومع هذا فهى موجودة . ولكن ما هى ؟ هى مرض مخى يحدث فجأة ومن أعراضه الظاهرة عجز فى حركة الجسم الإرادية وضياع فى الحس قد يبلغ فقدان

الوعى . وأثناء فقدان الوعى هذا قد يحدث الموت المحقق بعد ساعات قليلة .

وما أسبابها ؟ إن أخطر صور السكتة المخية وأكثرها شيوعًا هى تلك التى تحدث بسبب تمزق وعاء دموى فى المخ ، وإن كثيراً من الأطباء يقصرون معنى لفظ السكتة المخية Apoplexia على تلك السكتة التى سببها انفجار شريان فى المخ . ولا بأس من القول أن السبب المباشر لهذا الداء هو على العموم كل شىء يؤدى بضغط الدم فى المخ إلى الارتفاع . ونضرب لهذا مثلا إسراف فى طعام أو شراب ، والجهد الزائد الذى يبذله الجسم أو العقل ، والانفعال العنيف ، وحتى الانحناء ، والحجرة التى ازداد دفؤها ، والتعرض لحرارة الشمس . كل هذه قد تسبب الانفجار فالسكتة المخية .

وهذا المرض يمكن إعتباره مرض السن المتقدمة ، وهكذا إعتبره « أبو قراط » فقال إنه يحدث عادة بين سن الأربعين والستين . وصدَّق الطب الحديث على ما قال به « أبو قراط » منذ أكثر من ١٣ قرنًا . ومع هذا فهو قد يحدث فى أى سن وهو أكثر وقوعًا فى الرجال منه فى النساء ! .

ونظرًا لأنه مرض السن المتقدمة ، فكثيرًا ما يجيىء المسنين وهم يبذلون جهدًا شاقًا ، وهم يجرون ليلحقوا بقطار قام ، أو حتى وهم يحزقون فى بيت الراحة بسبب من امساك ! .

وما العلاج ؟ والمريض فاقد الوعى فلا علاج إلا التمريض حتى يسترد المريض وعيه . أما سائر العلاج فللطبيب ، يصرِّفه حسب الحالة إذا حضر ، ولابد من استدعائه على عجل .

إناث ... لسن بحاجة إلى ذكور !!

انهن بالفعل موجودات ! وهنَّ ينسلن الأنسال من البيضة التى تكوِّنها وحدها . ! إذ تنقسم البيضة وتنقسم حتى تصنع الكائن الحى كاملًا بكل أعضائه وصفاته . ويتم كل ذلك فى غيبة الذكور !! .

ومن أمثلة تلك الإناث إناث براغيث الماء « الدفنيا » ، فهى تتكاثر عن طريق الأنثى وحدها وفى غيبة الذكر ، إذا كانت البيئة مواتية فيها الدفء وفيها الغذاء . والأنثى فى هذه الحالة لا تنتج غير الأنثى !! . والتكاثر عندئذ سريع ، فهى تعيش

نحوًا من شهرين . وهى تتهيأ للإنتاج بعد أسبوع من ولادتها ! . وهى إذ تبدأ تنتج نحوًا من مائة من الصغار الإناث كل يومين أو ثلاثة .

والتكاثر عن طريق الأنثى وحدها من صفته أن يكون أسرع إنتاجاً وأكثر . فالذكورة تعيق هذه الكثرة ، لأنها تمثل نصف النتاج ومع هذا فهى لا تنتج . إن الذكورة فى الكثير من صنوف الحيوان عالة لا عمل لها إلا التلقيح .

والطريف فى أمر هذه البراغيث ، أن البيئة إذا تغيرت فذهب دفؤها وقل غذاؤها ، تحولت من التكاثر الأنثوى إلى التكاثر عن طريق ذكورها ! . وهى فى هذه الحالة تحتاج إلى التلقيح . وكذلك تبيض البيضة التى تخرج الذكر ، ويجتمع الصنفان فيتلقحان .

على أنه من بعض الدفنيات ما تستغنى عن الذكور كل الاستغناء . وجد هذا فى بحيرة بالقطب المتجمد الشمالى ، وهى بحيرة تنعم بصيف قصير . وحال البيئة فيها واحد لا يكاد يختلف . وهى فيها تنتج الإناث أما ذكورها فلم يقع العلماء على أى منها .

وغير الدفنيات أجناس من الحيوانات الصغيرة الأخرى ، تتعاقب فيها الأجيال مائة ولا يظهر لها ذكر أبدا ، مادامت الظروف البيئية مواتية كما قلنا . أما إن ساء الحال ظهرت الإناث التى لا تنمو إلا بالتلقيح .

والحيوانات المفصلية (وهى شعبة من الحيوانات تشمل طوائف الحشرات ، وعديدات الأرجل ، والعنكبوتيات ، وذوات القشور) بها صنوف ، التكاثر الأنثوى فيها هو العادة ، والتكاثر بالتلقيح هو الشذوذ .

ولعل من أبرز الأمثلة فى أمر هذا التكاثر الذى يكون بالأنثى وحدها وأظهرها مثل النحل . فملكة النحل تبيض البيض فلا يتلقح فتخرج منه ذكور النحل . ومن البيضة الملقَّحة تخرج الإناث (الشغالات) وتخرج الملكات ! .

ومن النحل نصعد فى سلَّم الحيوان حتى نصل إلى الطير ، فالدجاجات قد يتشكل فى بيضها غير الملقح جنين ، وكذلك الفراخ الرومية ولو لم يمسسها ديك !

جنازة حارَّة والميت ... حوت !!

لعلها بين الجنازات بغير مثيل .

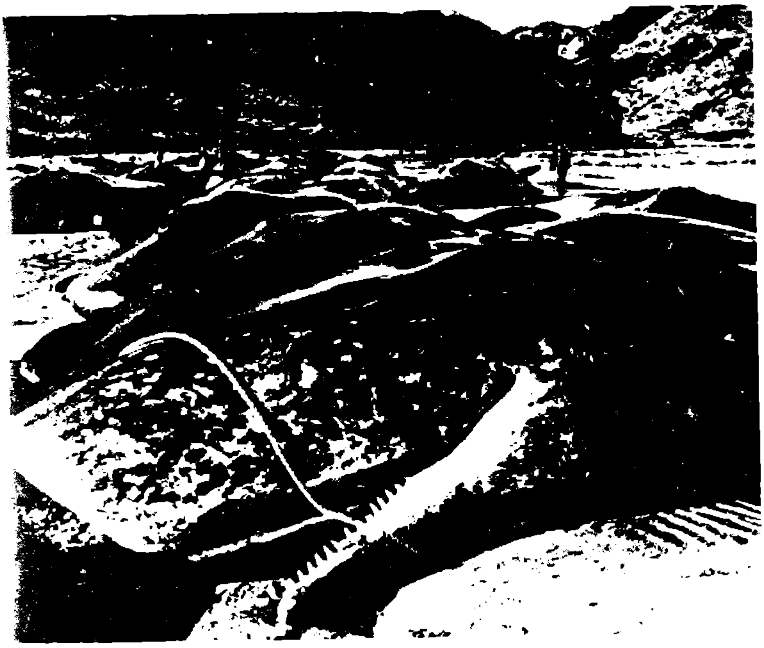
حشود من الحيتان ضخمة تتجه صوب الشاطئ حيث تنتحر على حد الصخور انتحاراً جماعيًا داميًا ! . ياله من لغز قديم حيّر العلماء ولا يزال . فالانتحار لم يحدث مرة أو مرتين ، ولكنه وقع على شواطئ البحار هنا وهناك مرات ومرات . (الأشكال ٧٦ - ٧٩) .

وعلى العموم فلكل شيء بداية .

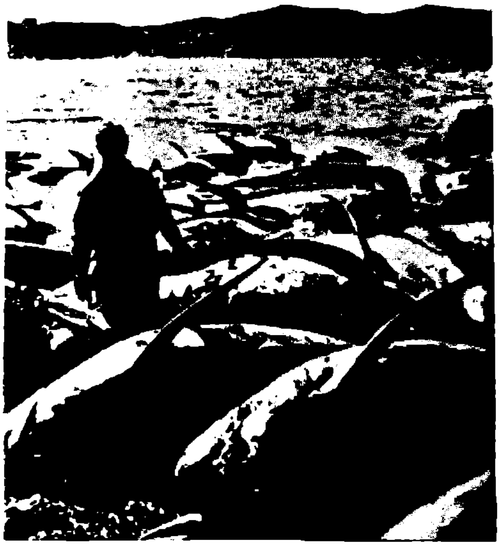
والبداية هنا فى ١٩ نوفمبر عام ١٩٣٥ ، حيث حام حول شواطئ « مامر » بجنوب أفريقيا قطيع ضخم من الحيتان القاتلة حادة الأنياب قوامه ثلاثمائة حوت . وفجأة اندفع القطيع الرهيب بسرعة أشد رهبة صوب الأمواج المتكسّرة على الشاطئ الصخرى ووثب عليه جملة وثبته الأخيرة ! . وظلت الحيتان - كما يروى شهود العيان - تسحق أجسامها بأسنة الصخور وشعبها الحادة فى عنف حتى استحال لون البحر قرمزيًا على أثر نزيف دمائها الغزيرة .

شكل رقم (٧٦) فى يوليو (تموز) عام ١٩٧٦ م تابع قطيع من الحيتان مسيرته فى البحر بجانب حوت أصابه المرض .. وكانت الدماء تنزف بغزارة من أذنه اليمنى .. وظلت مجموعة الحيتان ترافقه وتحيط به من كل جانب حتى بلغت مواقع المياه الضحلة .. وكانت مكونة من ٤٩ حوتًا .. وقد قاومت هذه الحيتان كل الجهود التى بذلها الرجال هناك لدفعها تجاه المياه العميقة : حاولوا ذلك عبثًا .. إذ رفض جميع أفراد أسرة الحيتان المتمسكة ترك الحوت الرفيق المحتضر .. رفضت الحيتان التخلى عنه فى المحنة !.. وترى فى الصورة بعض صيادى جزيرة « تورتوجا » القريبة من « فلوريدا » وهم يقومون بمحاولاتهم المثيرة

سكل رقم (٧٧) قطيع من الحيتان نزح إلى خليج « بونافيستا » بنيوفوندلاند فى ٢٩ سبتمبر « أيلول » عام ١٩٧٥ م . كان مكون من مائتى حوت . مات منها ٧٥ حوتاً . أما بقية القطيع فقد نجح رجال السواحل هناك فى إعادتها إلى البحر !



سكل رقم (٧٨) فى حركة المد والجزر العالية ، نزح قطيع من الحيتان ، يتكون من ٣٢ حوتاً نحو خليج « بنيند » نواقع على جزيرة « السد العظيم » فى « نيوزلاندا » . ولم تحاول تلك الحيتان آنذاك الهروب عندما انحسرت المد تم استسلمت للموت على الشاطىء!..



شكل رقم (٧٩) ويقف علماء الأحياء المائية المتخصصون فى
دراسة الحيتان أمام هذا اللغز فى حيرة بالغة ..
لكنهم مع ذلك ، يحاولون طرح تفسيرات شتى متباينة ...

حدث ذلك فى دقائق قليلة ووجد الناس أنفسهم حول جثث ضخمة هامدة يتفرسون فيها وهم مشدوهون ولما يرونه بأعينهم لا يصدقون وعن سبب ذلك يتساءلون ! .

ومعهم تساءل العلماء : لِمَ تعود تلك الحيتان ، سادة البحار ، إلى اليابسة بعد طول هجران ، فقد هجرتها أسلافها من سنين تعد بالملايين ، بالرغم من أن تلك العودة تعنى الموت عن يقين .

وتمر السنين ويأتى عام ١٩٧٩ ويتكرر المنظر . ويمكنك أن تلمح فيه ٤١ حوتاً من الحيتان الضخمة وقد قذفت بأجسامها الهائلة على شاطىء « أوريجون » بفلورنسا لتلقى نفس المصير ! .

ولكن هل كانت البداية فعلاً فى عام ١٩٣٥ ؟ ليس ذلك بالضبط . صحيح أنه انتحر فيها ثلاثمائة حوت ، ولكن « أرسطو » لاحظ هذا السلوك الشاذ للحيتان منذ حوالى ٢٣٠٠ عام تقريباً ، ولكنه لم يستطع لتفسير ذلك سبيلا . كذلك تكرر السلوك نفسه على شواطىء النرويج عام ١٨٧٨ .

إذن فتساؤل العلماء عن تفسير ظاهرة الانتحار الجماعى للحيتان تساؤل قديم .

وهذا منظر آخر ... مثير ... دام ، بطله - أقصد ضحيته - حوت استبد به الضيق فتحلقه رفاقه، عشرون حوتًا وازدادوا تسعا. واتجهت الجنازة - أقصد القطيع - صوب المقصلة - أقصد شاطئ الموت - حتى كانت نهايتهم جميعًا.

وجدَّ العلماء فى التفسير .

وتراوح التفسير بين أمراض قاسية مضنية تسببها الطفيليات للحيتان ، وبين تأثير ضوء القمر فيها عندما يكتمل ويصبح بدرًا ! . كما تأرجح بين عجز الحيتان عن الاستمرار فى البحر عندما تتمرد عليها تياراته وتقسو ، وبين رغبة جامحة فى العودة إلى اليابسة حيث موطن الأسلاف من البرمائيات ! .

البريد العاجل ... والحمام الزاجل !

هب أن لك صديقا يقيم فى مكان يبعد عنك بآلاف الكيلومترات ، وقد حرَّقك الشوق إليه فخططت مكتوبًا أودعته جناح حمامة أو ساقها ، وإذا بالحمامة تنطلق فى سرعة كبيرة وبدقة غريبة لتوصيل الرسالة وبالرد تعود !! .

ماذا يكون تفسيرك يا ترى لمثل هذا السلوك ؟! .

من الثابت أن الإنسان استخدم الحمام فى نقل الرسائل من قديم الزمان لأنه يستطيع أن يوجه نفسه وأن يعرف موطنه حتى ولو بعدت المسافات ، وهو يعرف ذلك بطريقة لازالت حتى اليوم تحير العلماء .

ويذكر لنا التاريخ القديم المسَّجل أن الحمام كان أسرع وأتقن وسيلة فى نقل الرسائل بين الأمم والجيوش . كما يذكر أحد المتخصصين وهو دكتور « ويليام كيتون » أستاذ البيولوجيا بجامعة كورنيل الأمريكية أن أول من استخدم الحمام كانت جيوش الفراعنة والفرس والآشوريين والفينقيين ، ثم استخدمه الإغريق والرومان والعرب القدامى كما جاء فى التراث .

وقد كان الحمام الزاجل فعلاً بمثابة البريد العاجل للأقدمين . وقد ازدهرت وسائل المراسلة بواسطته أيام يوليوس قيصر ، كما أن انتصارات الرومان فى الحروب ونشر أخبار الألعاب الأوليمبية بين المدن كانت تتم عن طريق رسائل يحملها الحمام وبها ينطلق فيصل إلى أهدافه فى يوم أو بعض يوم أو أقل من ذلك

أو أكثر ويتوقف ذلك على طول المسافة .

وقبل ظهور وسائل الاتصالات اللاسلكية فى القرن التاسع عشر ، أنشأت الحكومة الهولندية نظامًا بريديًا متقنًا قام فيه الحمام بدور رجل البريد ، وكان الهولنديون يحصلون على هذا الحمام من بغداد ويرسلونه إلى جاوة وسومطرة . واستخدم كثيراً فى الخدمات البريدية والمدنية .

كما كان له دور عظيم فى نقل أخبار المعارك الهامة التى تمت فى القرنين الماضيين ، وكان هو وقتذاك بمثابة « وكالة أنباء » سريعة . ومن الطريف أن وكالة « رويتر » قد استخدمت الحمام الزاجل لنقل الرسائل الاخبارية عند إنشائها فى منتصف القرن الماضى !! . وقد نقل الحمام قبل ذلك أخبار معارك « ووترلو » أولاً بأول ، وحمل الآلاف من الرسائل من باريس وإليها أثناء حصارها فى عامى ١٨٧٠ و ١٨٧١ . والغريب أن الألمان وقتذاك قد توصلوا إلى توجيه « صواريخ مضادة » للحمام الخارج من باريس أو القادم إليها . وما صواريخهم فى ذلك الوقت إلا سلاحاً بيولوجيا يتمثل فى طائر أقوى هو الصقر المدرب ، فما أن يرقب الألمانى حمامة أو سربًا من حمام إلا ويطلق فى أعقابه ما تيسر من الصقور فإذا بها تسقطها إلى حيث يلتقطها الألمان بما حملت .

ويقال أن الصينيين قد توصلوا إلى طريقة ذكية لحماية الضعيف من القوى ، أو الحمام من النسور ، فكانوا يعلقون فى الحمام أجراسًا صغيرة أو يثبتون فيه صفارات مناسبة لتحدث صفيرا عندما يضرب الطائر فى الهواء بجناحيه ، وبالأجراس والصفير تبعد الحمامة المعتدين وتخيفهم وبهذا تأمن شرهم .

وهناك أيضاً حمام السباق الأسرع الذى تقام له مباريات وترصد جوائز . وقد سجلت أرقام قياسية فى هذا المجال . فهذه حمامة أطلقها دوق « ويلنجتون » من سفينة كانت تقف على أحد الشواطىء الواقعة غربى القارة الأفريقية ، وما أن وصلت إلى مشارف لندن فى أول يونيو عام ١٨٤٥ حتى سقطت من الاعياء ميتة ، وتقدر المسافة التى قطعتها فى ٥٥ يومًا بحوالى ١١٢٥٠ كيلو متراً !! حيث تجنبت الطيران فوق الصحراء الكبرى وفضلت طريق البحر وهذا من شأنه أن يضيف إلى المسافة آلاف الكيومترات . وقد تظن - عزيزى معلم العلوم - أن هذا الرقم مبالغ فيه ، ولكن هناك رقماً قياسيًا حديثًا يفوقه وهو لحمامة يقال أنها قطعت

١٦١٠٠ كيلو متر ، وكانت تحمل فى ساقها ما يدل على أنها قادمة من « هانوفر » ووجدت ميتة فى « كونا مولا » بكوينزلاند الاسترالية فى ٢٧ نوفمبر ١٩٧١ !! .

وحار العلماء فى تفسير مسلك الحمام ، وتعددت فى ذلك آراء وتضاربت نظريات . فمن قائل أن للطيور عامة والحمام خاصة قدرة على « تذكر » معالم الأرض التى تطير فوقها فتصبح لها خير دليل وهاد فى رحلة العودة ، ولكن سرعان ما ثبت – تجريبيًا – خطأ هذا الافتراض . ومن قائل أنها بالشمس تهتدى ، أو بساعتها البيولوجية ، أو بحاسة الزمن ، أو بالحاسة المغناطيسية ! .

بشراك .. أيها الأصلع ! .

الصلع وراثة ، فمن كان الصلع فى أبيه أو جده فالصلع أغلب الظن آتيه بالوراثة من هؤلاء . هكذا يقرر الطب وبه يقول الأطباء ، وهو بمثابة قطع بأن الصلع ليس له من دواء إلا أن تخرج آباءك وأجدادك من قبورهم لتعرف منهم كيف غزا الصلع رؤوسهم !! . •

ومع هذا قد تجد من يخفف عنك بقوله أن مخك نما واشتد عقلك . ومخك إذ نما ضغط على جلدة رأسك ، فحبس عن شعرك دمه ومن ثم غذاءه . طمأنة لا بأس بها . وتخرج من عند الطبيب بصدر واسع وريش منفوش ، أقصد رأس مرفوع . ولكن سرعان ما تتذكر أن مفكرى العالم الكبار وفى طليعتهم « أينشتاين » كانت رؤوسهم جُمات من الشعر عظيمة وكثيفة . وعندئذ يضيق منك الصدر الواسع ، ويتطامن منك الرأس المرفوع .كما قد تجد من يقول لك : إن الصلع فى الناس متزايد ، وأنه سيأتى وقت يكون فيه الإنسان جميعه أصلع الرأس ، وما صلع اليوم إلا نبوءات لواقع الغد !!

وتطمئن يا صاحب الصلع إلى هذا الرأى وترتاح ، لأنك أصبحت فى الناس وفى الزمان سابقًا ألست نموذجًا لما سوف يكون عليه الناس فى مستقبلهم البعيد ، البعيد جدًا ، أجل لقد أنشأ الصلع سوقًا من الترَّهات عظيمة . (شكل ٨٠)

ولكن كل هؤلاء لا يغبطونك بأقوالهم ويسرونك مثلما يغبطك برأيه ويسرك دكتور « جلبرت إدمنتون » عندما يقول : إن الهرمونات صنفان : هرمونات ذكور وهرمونات إناث . والجسم ، فى ذكر أو أنثى ، يصنع من هذه وهذه معًا . ويكثر

شكل رقم (٨٠) رأس صلعاء

مقدار الهرمون الذكرى ويغلب فتكون ذكورة ، أو يكثر الهرمون الأنثوى ويغلب فتكون الأنوثة . وقد يزيد الهرمون الذكرى فى الرجال زيادة فوق العادة ، فيزيد بذلك شعر الجسم أما شعر الرأس فينقص ويخف .

إن دكتور « إدمنتون » يقول لك اختصارًا يا صاح : إن الصلع دليل ذكورة عارمة ورجولة جامحة . فالصلع إذن - فى رأيه - (تاج) فوق رؤوس الرجال مفرطى الرجولة . أيها الأصلع .... بشراك !

ويا من تريد إنجاب الذكور .. بشراك !!

لعلها لمن لا ينجب غير الإناث أعظم بشرى .

سبق أن أوضحنا فى « لا تلوموا .. الأنثى » أن الرجل هو الفيصل فى عملية تحديد الجنس ، فهو الذى يحدد هل يكون النتاج أنثى أم يكون ذكرًا .

ومن ثم اتضح السبيل لمن يريد أن ينتج الذكر أو أن ينتج الأنثى . فالمرأة تنتج فى العادة بيضة واحدة فى الشهر الواحد . وهى من نوع واحد لا يتدخل مباشرة فى إنتاج الذكر أو الأنثى . ولكن الرجل ينتج فى الإفاضة المنوية الواحدة عشرات الملايين من الحيوانات المنوية ، نصفها (سينى) ونصفها (صادى) والسينى ينتج الأنثى والصادى ينتج الذكر .

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

ومن ثم فالمسألة إذن هي مسألة فصل السيني عن الصادى . ومن أراد الذكر - وهمُ كُثْرٌ - لقَّح خلية المرأة بالصادى من الحيوانات المنوية . ومن أراد الأنثى - وهم في الملايين من البشر قد لا يوجدون - لقَّح خلية المرأة بالسيني من هذه الحيوانات . ولكن كيف ؟ لابد للسيني والصادى من فصل .

وكان الخبر المثير ، طيَّرته وكالات الأنباء : إن عالمًا هو الدكتور « شيتلس » من جامعة كولومبيا قد نجح في فصل النوعين من الحيوانات المنوية . فقد جاء بماء رجل وفرش شيئًا من حيواناته المنوية على شريحة صغيرة من زجاج ، وفرشها رقيقة للغاية وتركها تجف على الزجاج . ثم نظرها بميكروسكوب خاص من شأنه أن يريك الأجسام الضئيلة وكأنها هالات بيضاء من ورائها سواد . وبهذا تتضح منها التفاصيل .

وقد أراه مجهره هذا نوعين من الحيوانات مختلفين ، أحدهما ذو رأس مكتنز مثل « لقمة القاضى » والآخر ذو رأس متطاول على شكل قارب .(شكل رقم ٨١)

شكل رقم (٨١) رأسان من رؤوس الحيوان المنوى للرجل ، إلى اليسار رأس مستطال بالذى فيه من كروموسومات . فهذا ينتج الأنثى والرأس الآخر قد تكور فهذا ينتج الذكر

وقد وجد هذين النوعين في رؤوس الحيوانات المنوية .

وعند « شيتلس » أن الحيوان المنوى ذو الرأس المكور هو المطلوب ، فهو الذى يحمل البشرى لمن يريد من الذكور أن ينجب ، وأن الحيوان المنوى ذو الرأس المستطيل هو الذى ينتج الأنثى .

كشف لا شك له ما وراءه .

فلو أنه أمكن فصل هذين الحيوانين المنويين ، وهما على قيد الحياة ، لأمكن إذن تلقيح الأنثى تلقيحا صناعيًا لتنتج الذكر . تدخل فى الطبيعة غير جائز ، لعل له أضرارا كبيرة ومنافع .

« رحلة الشتاء والصيف » .. !

لما أنشد هومر « الأوديسا » فى القرن التاسع قبل الميلاد لم يكن معروفًا له سوى البحر الأبيض المتوسط ومن ثم قصر رحلات بطله « عولس » على جزء منه . وبعد ذلك بنحو ألف سنة كان الاعتقاد السائد أن الأرض تنتهى عند أسكتلندا وليس وراء حدودها إلا بحار من الجليد تجعل الحياة مستحيلة . ولذلك نرى القائد الرومانى « يوليوس أجر يكولا » يخطب فى جنوده قبل أن يشتبك مع الاسكتلنديين قائلاً : « لقد وصلنا إلى نهاية العالم ، فإذا لم يقدر لنا الفوز فليس من العار أن ننتهى عند نهاية الطبيعة » .

وماذا كان عن الجنوب ؟ كان الظن أنه ليس وراء البلاد التى كانت معروفة إذ ذاك سوى منطقة من اللهب اللافح والهواء الساخن الذى لا يصلح لتنفس الإنسان والحيوان .

وظل هذا الاعتقاد بحدود الأرض راسخًا أربعة عشر قرنًا أخرى حتى هدمه « كولومبس » بعد أن ذاق مرارة الاضطهاد والسخرية من الحكام والعلماء ورجال الدين .

وفى كل هذه الأزمنة التى لم يكشف الإنسان فيها إلا جزءًا صغيرًا من المعمورة ، كانت بعض الطيور الصغيرة أكثر خبرة منه وأدرى بهيئة الأرض وأقاليمها .

ومن هذه الطيور نوع يسمى « سكوا » ولقبه « صقر البحر » . وهو يطير كل عام من القطب الشمالى عندما يحل فصل الشتاء فيه ليقضى الصيف فى القطب الجنوبى ، وعندما يحل الشتاء فى القطب الجنوبى ينزح ثانية للقطب الشمالى ليقضى الصيف فيه ، فيعود إليه من نفس الطريق الذى سلكه فى الذهاب !

ويقطع الطائر فى رحلته هذه مسافات شاسعة لا تقل عن اثنى عشر ألف ميل فى الذهاب ومثلها فى الإياب !! ويكاد العقل ينكر قدرة هذا الطائر الصغير على

اجتياز هذه الأبعاد الطوال لولا أن بعض هذه الطيور قد أمسكت فى وكرها وميزت بحلقات معدنية صغيرة وضعت بالقرب من أقدامها ثم أطلقت . وقد أمكن العثور على أكثر من واحد منها فى بقاع معينة من الأقطار الجنوبية ، وبهذا سهل تقدير المسافة بين مسكنها فى الشمال والموضع الذى نزلت به فى الجنوب !

معجزة اسمها ... الدب الأبيض !

الدب الأبيض أقوى الحيوانات التى تعيش فى المنطقة المتجمدة الشمالية وأضخمها جثة وقد يبلغ طوله فى بعض الأحيان ثلاثة أمتار ووزنه سبعة قناطير . وهو يعوم بسهولة فى الماء ويعدو بسرعة على الجليد ويتسلق أكوامه العالية . ومن عجب أن مثل هذا الحيوانْ ضخم الجثة يتحرك بخفة فوق الجليد الأملس دون أن ينزلق ! .. ما سبب هذا يا ترى ؟ . يرجع ذلك إلى أن باطن قدمه العريضة مزود بخصلة من الشعر الطويل الخشن الذى يثبتها فوق الجليد ويمنع انزلاقها .

والمبيت الشتوى مقصور على الأنثى فقط . ولكن أين المبيت والبيئة من حولها كلها جليد ؟ طبعًا فى الجليد !! فهى تدفن نفسها فيه لتقضى شهور الشتاء فى سبات عميق . وفى هذه الفترة تلد وفى العادة تضع شبلين وتغذيهما بلبنها الذى يتدفق من ثدييها بغزارة . ولكن ألا تخشى الاختناق تحت غطائها السميك من الجليد ؟ كلا ، لأنها تترك فيه منفذًا يتسرب منه الهواء إليها ، ويظل هذا المنفذ مفتوحًا لا يسده الجليد وذلك بتأثير أنفاسها الساخنة والحرارة المنبعثة من جسمها ! .

وبالرغم من صومها أثناء مبيتها الشتوى ، فإن لبنها يدر بغير انقطاع لتغذية وليدها . كيف هذا ؟ كيف لها أن تدر هذا السيل المنهمر من الغذاء بدون أن تتناول شيئًا من الطعام ؟ إن هذه الظاهرة من المعجزات الطبيعية بالفعل . والسر فيها يكمن فى أن الأنثى تلتهم أثناء الصيف كميات وافرة من الغذاء الذى يتحول بعضه إلى طبقة سميكة من الدهن تحت جلدها . وفى الشتاء يقوم هذا الدهن بثلاث وظائف ضرورية لحياتها وذريتها : فهو يقيها البرد أثناء رقادها تحت الجليد ، ويتحول جزء منه إلى غذاء صالح لها ، ويتحول جزء آخر إلى لبن يعول الصغار ! .

وفى هذا المقام تجدر الإشارة إلى الضجة التى حدثت فى إنجلترا عام ١٩٣٨

حول رجل شرقى ، مصرى الأصل هندى النشأة ، كان يرقد فى صندوق معدنى على قدر حجم جسمه ويأتى أعوانه فيغطون الصندوق ويحكمون إغلاقه ويضعونه فى قاع حمام للسباحة ويتركونه تحت الماء ساعة كاملة ثم يرفعون الصندوق ويفتحونه فيرى النظارة الرجل حيًا ولم يصب بأذى ! . وقد حاول بعض العلماء تفسير هذه الظاهرة فقالوا إن الأكسيجين المحتوى عليه الصندوق يكفى للتنفس طوال المدة التى يظل فيها الرجل تحت الماء ، وأن بخار الماء وثانى أكسيد الكربون المتولدين من التنفس فى هذه الفترة لا يكفيان لاحداث الاختناق .

وربما كان هذا التعليل مقبولاً ، ولكن لم يجرؤ أحد بالطبع من اختبار صحته بطريقة عملية ! . ومهماكان السر فى هذه العملية فإن هذا « الساحر » الشرقى يعجز بالقطع عن محاكاة أنثى الدب الأبيض لأنه لا يستطيع أن يدفن نفسه فى الجليد طوال شهور الشتاء ويعمل على استمرار تنفسه ويدبر أمر تغذيته وتغذية طفلين راقدين بجانبه ثم يخرج بعد كل هذا حيًا لم يمسسه سوء !! .

أصيد ... من ابن عرس !

إذا أردنا أن نضرب مثلاً للحيوان الذى اجتمعت فيه كل الصفات الضرورية للصيد فلن نذكر الأسد أو النمر أو الثعلب ، وإنما نرشح حيوانًا صغير الحجم نحيف الجسم لا يزيد طوله على عشرين سنتيمترًا يعرف باسم « ابن عرس » . وما هى مؤهلاته ياترى ؟ جرأة ، وخفة ، وسرعة ، ومثابرة ، ورهافة شم .

وإذا تملكت ابن عرس رغبة فى صيد فإنه يفقد كل مشاعره إلا ما كان منها لازما لاقتناص الفريسة ! . يشم من بعد رائحة الفأر فيتتبعه ولو لم يره ويظل فى أثره متنقلاً من مكان إلى آخر تقوده حاسة الشم وحدها . ويشعر الفأر بالعدو العنيد الذى يخطو وراءه فترتعد أوصاله ويرتجف خوفًا وفزعًا ويهرول مسرعًا طالبًا النجاة ، وقد يدفعه خوفه إلى قطع الشارع من جانب إلى آخر فيتبعه ابن عرس بسرعة البرق . وقد يصطدم هذا الصياد فى أثناء ذلك بأقدام المارة معرضًا نفسه للخطر ، ولكنه لا يعبأ بشىء من هذا ولا يكترث مادامت حواسه مركزة على هدف محدد وهو الظفر بالفريسة .

وقد يلجأ الفأر إلى الحقول محاولاً الاختفاء بين مزروعاتها ، أو يدخل فى جحر

مظلم يهرول بين منحنياته ومنعطفاته ثم يخرج من منفذ آخر بعيد . ولكن كل هذه المحاولات لا تضلل غريمه الذى يتبعه كالقضاء المحتوم . وقد تختلط رائحة الفأر بروائح أخرى أثناء المطاردة فيلتبس الأمر على ابن عرس . ولكنه سرعان ما يتغلب على هذه المشكلة بدورانه دورة كاملة لتمييز الرائحة فى كل الاتجاهات ، ويدرك بعد ذلك الطريق الذى سلكه الفأر فيتبعه كظله وتقترب المسافة بينهما شيئًا فشيئًا . وتحين اللحظة الفاصلة وفيها ينقض ابن عرس على فريسته وفى لمح البصر يعضها فى رقبتها عضة واحدة يمزق بها وريدًا كبيرًا ثم يمتص دمها !

الاتحاد قوة ... حتى فى عرف الذئاب !

العراك بين الإنسان والذئب قديم قديم ، بيد أن الغلبة فيه لم تكن للإنسان ، فقد انقرضت الحيوانات المفترسة من معظم البيئات المتمدينة إلا الذئب !

والذئب فى حالاته العادية يخشى الإنسان ويتحاشاه ، ولكنه إذا كان جائعًا وحال الإنسان بينه وبين فريسته هاجمه وفتك به . وإذا لم يجد الذئب غير الإنسان قنيصة لم يتورع عن اقتناصه . وقد يحلوله التسلل إلى القرى واختطاف الأطفال من مخادعهم ! .

والذئب يدرك أن فى الاتحاد قوة ! لذا يصرخ صرخة مدوية « عواء » يجمع بها حوله فريقًا من بنى جنسه ويخرج فى قطيع جائع شره ، والويل – والحال كذلك – للقرى التى لم تتحصن ضده وللإنسان الذى يدفعه القدر فى طريقه وللماشية والدواجن التى لم تتهيأ لها الحراسة الكافية ! .

ولقطيع الذئاب تقاليد موروثة ، بها يضحى الفرد بنفسه لصالح الجماعة ! فالذئب عندما يكون وحيدًا يغلب عليه الحرص ويخشى مهاجمة حيوان أكبر منه . ولكنه وسط القطيع يخرج عن حرصه ويعرض نفسه للهلاك غير مكترث بالهجوم على حيوان أشد منه قوة ، وقد تصيبه من جراء تهوره هذا ضربة مميتة من قرن الحيوان أو حافره ، ولكن هذا لا يؤثر فى القطيع إذ يتصدى للعراك فرد آخر ، وهكذا حتى تغلب الفريسة على أمرها ! . وليس للذئب مخالب بها يضرب أو أنياب بها يفتك فهو لا يفترس إلا بأسنانه القوية يغرزها فى جسم فريسته بجرأة وخفة ،

وقد تقذف به بعيدًا عنها مرة بعد أخرى ولكنه يعود إليها كالشر الذى لابد منه والضر الذى لا معدى عنه ! .

ولكل قطيع من الذئاب قائد وكشافة يسترشدون بحاسة الشم إلى مواقع الفريسة ويوجهون القطيع نحوها، وقد يلجئون إلى مناورة حربية طريفة، فيضعون أنفسهم فى موقع ملائم بحيث تحمل الريح رائحتهم إلى الفريسة فتنزعج وتفر مسرعة مبتعدة عن المكان الذى هبت منه الرائحة ولكنها لاتدرى أن أفرادًا من القطيع قد كمنوا من قبل فى طريقها، واختبئوا فيه انتظارًا لمرورها والفتك بها ! ! .

ولقطيع الذئاب قدرة لا مثيل لها على العدو بعيد المدى . حقًا إن الكلاب المدربة تستطيع اللحاق بالذئب فى الأشواط القصيرة ، أما فى المسافات الطوال فليس للذئاب نظير .

ولا تستطيع أقوى الخيول أن تفر من قطيع الذئاب . وقد يجرى القطيع فى أثر قافلة تجرها جياد قوية فيدب الذعر فى رجالها – فماذا يا ترى هم فاعلون ؟ وماذا يفعلون غير التضحية . التضحية بماذا ؟ بأحد الخيول طبعًا ، يفكونه ويتركونه فى طريق الذئاب لتفترسه وتتعطل عن الجرى فترة . وهل هذا يجدى نفعًا ؟ كلا طبعًا حيث تلتهم الضحية فى مدة قصيرة وتعود المطاردة إلى سيرتها الأولى ، فيضحون بجواد ثان وثالث وهكذا حتى تصل القافلة إلى مكان مأمون وإلا أدركها الموت بخيلها ورجالها !!

البطريق .. يفتتح دارًا للحضانة !!

يعيش طائر البطريق « البنجوين » فى الأقاليم الباردة الجنوبية وأشهر مواطنه رأس هورن بجنوبى أمريكا وجزر الفولكلاند ورأس الرجاء الصالح ونيوزيلنده وأستراليا وجزر المحيط المتجمد الجنوبى . وبالرغم من أنه يعتبر من الطيور إلا أنه لا يقوى على الطيران ! .

وهو يقضى أيامه ولياليه فى البحر بين الثلوج والأمواج ولا يقيم على البر إلا عندما يضطر لوضع البيض وتربية الصغار ، وفى الغالب يكون هذا فى أوائل صيف المنطقة المتجمدة الجنوبية ، وتضع الأنثى بيضتين فى وكر من الحصى وتحتضنها

بالتناوب مع زوجها ، وبعد مضى خمسة أسابيع يخرج منها فرخان كبيران شرهان ينمو جسمها إلى عشرة أمثاله فى مدة أسبوعين ! . ومثل هذا النمو السريع يستلزم بالطبع كميات وافرة من الغذاء . ولذا يصرف الوالدان معظم وقتهما بين البحر والوكر منهمكين فى صيد كميات كبيرة من الأسماك . وفى غيبتهما يتعرض الفرخان لخطر كبير ، فقد تخطفهما بعض الطيور الجارحة ، وقد يتحركان خارج الوكر ويضلان سبيل العودة إليه ، أو يموتان جوعًا لعدم وجود الغذاء على الصخور والثلوج ، وتعذر السباحة عليهما فى الماء وصيد الأسماك منه .

وماذا تفعل هذه الطيور لحماية أفراخها والحال كذلك ؟ . لقد لجأت إلى حيلة غريبة ، فهى تجمعها فى مكان خاص ويتعهد فريق من كبار الوالدين بحراستها والدفاع عنها بأجر مع السماح لها بالتحرك واللعب داخل نطاق محدود . بينما يتعهد فريق آخر بشئون التغذية . وقد يكون بين أعضاء الفريق الأول متطوعون ليس لهم أبناء ، وقد يقوم أفراد من الفريق الثانى بتغذية صغار لا تجمعها بها صلة .

هل تبتعد - عزيزى المعلم - هذه الطريقة فى الحراسة والتغذية كثيرًا عن النظم المتبعة فى مدارس الحضانة لدى بنى الإنسان !

ومن عجب فى حياة هذه الطيور كذلك صيامها المتكرر ، فهى تصوم قبل أن تلقى عليها مسئولية الأبوة ، وتصوم قبل أن تستقل بالسعى فى حياتها ، وتصوم بعد أن يتركها أبناؤها !

عين القط ... ساعة سويسرية !!

يا لها من علاقة جد غريبة تلك التى تربط بين عين القط والأداة التى تستخدم لتحديد الوقت بدقة ، ولكنها - رغم غرابتها - موجودة ! .

كم الساعة الآن من فضلك ؟ من الطبيعى أن تنظر فى ساعتك لتعرف الوقت عندما تسأل مثل هذا السؤال .

ولكن هل تصدق - عزيزى المعلم - أنه فى بعض جهات الصين إذا سألت أحدًا هذا السؤال فإنه بدلًا من أن ينظر إلى ساعته فإنه يجرى لينظر فى عين قطته ثم يعود مسرعًا ليقول : ثمانية وعشر دقائق وخمس ثوان مثلًا !! قد تقول دعابة . كلا إنها حقيقة واقعة تعتمد على حقيقة علمية أخرى . فالمعروف - بيولوجيًا -

أن إنسان العين فى القطط يتسع فى الظلام ويضيق فى الضوء ، وكلما زاد الضوء ضاق إنسان العين والعكس صحيح . ومعنى هذا أن إنسان العين فى القطط يبلغ أقصى ضيقه فى وقت الظهر . والصينيون فى بعض جهات الصين يعرفون هذه الحقيقة بدقة متناهية ، وهم تبعًا لها يستطيعون تحديد الوقت بالثانية والدقيقة والساعة بغير ما ساعة ولكن بعين القط أدق « الساعات السويسرية ! » .

إنه حقًا ... نمس !

يعيش النمس فى معظم بلاد العالم ويتخذ من الحقول وشقوق الصخور وجذوع الأشجار الجوفاء له مسكنا . وهو يعتبر من أعدى أعداء الثعابين . وفى الهند ، حيث تكثر الأفاعى السامة التى يقدر ضحاياها بنحو ٢٠ ألف نسمة فى العام ، تظهر أهمية النمس الأمر الذى أدى إلى استئناسه .

والمعركة بين النمس والثعبان ، وإن كانت متكافئة بن عدوين لدودين كلاهما عنيد وسريع وخبير بفنون القتال والنزال ، إلا أنها تكون فى أغلب الأحوال لصالح النمس .

ويلتقى العدوان ، ويستعر أوار المعركة ويشتد وطيسها . ونرى الثعبان وقد انتفض جسمه وشمخ رأسه وانتفخ شدقاه ولمعت عيناه الخاليتان من الأجفان وحدَّق بهما فى خصمه بثبات مخيف . ولكننا نرى النمس كذلك وقد ارتفع ذيله وانتصب شعره وانتظر وثبة الثعبان بأنيابه السامة . فإذا ما وقعت تنحى عنها بسرعة فائقة وقفز على ظهر الثعبان وقبض على رأسه بأسنان قوية تتهشم الرأس تحت ضغطها . بيد أن المعركة قد لا تنتهى بمثل هذه السهولة . فقد يخطىء النمس الإصابة فيفلت منه الثعبان ويبدآن جولة جديدة . ولكن النمس لا يخشى العاقبة ، فشعره ناعم وجلده سميك وهذان يحولان دون وصول الأنياب السامة بسهولة إلى جسمه . وإذا حدث ذلك وأصاب النمس ضربة من الأنياب فإنه لا يخسر المعركة ، لأن السم لا يؤذيه . والنتيجة المحتومة أنه يلتهم رأس الثعبان بما جمع وأوعى ، بلحمه وعظمه وأنيابه وسمه ! .

ومما يلفت النظر عدم تأثر النمس بسم الثعبان ! . فالمعروف أن بعض الأشخاص قد يبتلعون نوعا من السموم ولا يصيبهم أذى ، ولكنهم إذا حقنوا به فى

دمائهم تعرضوا للموت . وكان المعتقد أن هذا ينطبق على النمس ، فإذا أكل رأس الثعبان لم يصبه شر من سمه ، ولكن إذا لدغه الثعبان بنابه وجرى السم فى عروقه كان عرضة للهلاك . ولكن الخبرة أثبتت غير ذلك ، فقد شوهدت وقائع كثيرة أصيب فيها النمس بعضة من ناب الثعبان ولم يتأثر بها .

وأصبح من الثابت الآن أن النمس لديه مناعة ضد سم الثعبان سواء فى حالتى البلع أو الامتزاج بالدم . إنه حقاً نمس ! .

دودة ... تروع أمة ! ! .

أى دودة هذه التى تروع أمة بأسرها ؟ ! .

إنها دودة السفن كما يسميها الملاحون أو دودة « تريدو » كما يعرفها العلماء . وهى تعيش فى الماء الملح ويتراوح طولها بين بضع بوصات وثلاثة أقدام ولها رأس محصن بقوقعة وجسمها اللين ينتهى بزائدتين قشريتين هما أشبه بمجدافين يساعدنها على السباحة فى الماء . ونظراً لصغر قوقعتها فهى تحتمى فى ثقوب تحفرها فى الأخشاب المغمورة فى الماء وتغطيها من الداخل بطبقة جيرية .

ودودة « تريدو » هى من أخطر الآفات التى تصيب السفن الخشبية ، فإذا اجتمعت عليها نخرتها وأتلفت هيكلها فتهوى إلى القاع دون أن يدرى بحارتها من أمرهم شيئا . وقبل أن يستعمل الحديد فى بناء السفن كان لهذه الدودة من الضحايا ما يفزع ، فكم من سفينة ضخمة هوت بسببها فى الماء فجأة وكأن لغماً أصابها ! ! .

وفى أوائل القرن الثامن عشر انتشرت دودة السفن فى المياه الشمالية بأوروبا وبخاصة على سواحل هولندا ، واستساغت الدعامات الخشبية التى تسند أسوار البحر المقامة لوقاية هذه البلاد الواطئة من طغيان الماء وأخذت تحفر فيها حتى كادت تقضى عليها . ولم يكتشف الضرر إلا فى اللحظة الأخيرة ، ففزع الهولنديون ودب الرعب فيهم لأن بلادهم أصبحت عرضة للغرق إذا انهار السد .

وعجزت الأمة عن مقاومة الدودة فلم تجد غير الله ملاذاً لها ومنقذاً فلجأ أفرادها إلى الكنائس يقيمون فيها الصلاة خشية وتذللا وصام بعضهم رحمة واحتسابا ورفعت الأكف للسماء دعاء وتضرعا . واستجاب الله دعاء هذه الأمة التى روعتها دودة من أضعف مخلوقاته . فأصاب هولندا صقيع بارد استمر عدة أيام ولما خفت

حدته وجدوا أن الديدان قد هلكت عن آخرها لأنها لا تحتمل البرد الشديد . وأخذ الهولنديون بعد ذلك فى ترميم الأخشاب وتقوية السد منعاً لانهياره وبذا نجوا من الكارثة .

وبدأ العلماء بعد هذه الحادثة يدرسون طبائع تلك الدودة . فعرفوا أنها تنفر من صدأ الحديد ومن ثم فلحماية الأخشاب المغمورة فى الماء فإما أن تمزج بالصدأ أو تدق فيها مسامير حديدية تصدأ فتحول بينها وبين الدودة ! .

التعاون ... العجيب ! .

السرطان من الحيوانات المائية القشرية ويعرفه العامة باسم « أبوجلنبو أو الكابوريا»، وهو يوجد على شواطىء البحار فى جميع أنحاء العالم. وهو محصن بدرع من القشور المتينة التى تغطى صدره وأقدامه ومخالبه وتقيه شر أعدائه .

ومن غريب أمر هذا الحيوان أنه يؤجر جزءاً من مسكنه لصديق له يحل داخل القشرة ويرافقه فى حله وترحاله وهو دودة من نوع خاص . وكلما حصل السرطان على طعام أخرجت الدودة رأسها من مكمنها طالبة نصيبها من الغنيمة فتحصل عليه بسخاء . فهذا الحيوان الذى يضطر أحياناً لقتل الصغار من بنى جنسه والتهامها لم يحرم من عاطفة الشفقة التى توحى إليه بحماية هذه الدودة الصغيرة واطعامها ! .

ويحل على السرطان فى مسكنه ضيف آخر يحط على سطح القشرة من الخارج ، ويبقى عليها طالما كان السرطان داخلها . وهذا هو نوع من شقائق البحر يفضل مرافقة السرطان فى تجواله على أن يبقى ملتصقاً باحدى الصخور كعادته . وفى هذه الحال يستطيع أن يحصل على رزقه بانتقاله مع السرطان من مكان لآخر بدلاً من أن ينتظر هذا الرزق وهو فوق صخرة ساكنة .

وهناك تعاون على الحياة عجيب بين السرطان وهذا الحيوان . فالأول يحمل الثانى ويهىء له سبيل الحصول على قوته ، والثانى يدافع عن الأول لأنه مزود بخلايا لاذعة يفر منها بعض الحيوانات التى تحاول افتراس السرطان . وقد يحدث أحياناً أن يبسطِ هذا الضيف جسمه على القشرة بأجمعها وفوق الجسم الخارجى للسرطان فيكون له وقاءً من الخطر ووجاء ! .

خدعة ... الجناح المكسور ! .

ألا ما أشد مكر الطيور ! .

كلا إنه ليس مكراً وإنما هو وسيلة دفاعية زود الله بها الطيور التى تبنى أعشاشها على الأرض لإبعاد الخطر عن صغارها . وهذه الوسيلة ، أو الحيلة ، تدبرها الطيور بطرق تختلف باختلاف نوعها .

● فالبطة البرية مثلاً تبنى عشها بالقرب من الماء وتحرسه حتى يكتمل نمو أفراخها ،فإذا ما أحست بعدو يسير فى اتجاهه كقط أوكلب أو ثعلب أو آدمى خرجت منه وأظهرت نفسها للعدو ومشت متثاقلة بجوار الماء فيتبعها بعيدًا عن العش وفى اللحظة المناسبة تنزل فجأة إلى الماء وتعوم مبتعدة عن الشاطىء ! وإذا كان عدوها قادرًا على السباحة تبعها فى الماء وسار وراءها شوطًا بعيدًا ، وعندما تشعر بدنوه منها حلقت وطارت فى الجو تاركة عدوها يعانى خيبة الأمل !! .

● والحجلة تطير متعثرة من عشها وتسقط بالقرب من العدو وكأنها مصابة بضرر جسمانى وتصرخ صرخات غريبة لتشعره بما يساورها من ألم ، ثم تطير مبتعدة عنه وتسقط ثانية وكأنها عاجزة عن الطيران فيتبعها محاولاً إمساكها ولكنها تكرر الطيران والسقوط لتغريه بمتابعتها . وفى هذه الأثناء يخرج صغارها من العش وفى لمح البصر يختفون بين المروج . وعندما تشعر الحجلة بأن عدوها سار فى أثرها مسافة طويلة وأن صغارها قد نجوا من شره ، اخترقت الفضاء بأجنحة قوية وجسم سليم !! .

● وطير النبّاح يلجأ إلى مثل هذه الحيلة أيضًا غير أنه يقوم بتمثيلها بطريقة تثير الإعجاب لأنه يجر فى أثناء حركاته جناحًا لا يشك الناظر إليه فى أنه مكسور ، فينخدع به العدو ويتوهم أن صيد الفريسة التى ظهرت أمامه أمر ميسور ، ولكنه يخفق فى مبتغاه عندما يطير النباح فجأة بعد أن تكون أفراخه قد اختفت فى مكان مأمون !! .

● وربما كان صقر البحر أمهر الطيور فى تنفيذ تلك الحيلة أو الخدعة ، لأنه يظهر أمام عدوه بجناح مكسور ويبدو فى حالة ضعف وألم حيث يتدحرج على الحشائش ويتعثر فى مشيته ويسقط ثم يقوم مرة بعد أخرى وكأنه فقد توازنه . ومثل

هذا التمثيل المتقن لا يدع مجالاً للشك عند عدوه فى أنه سيفترسه فى أقرب وقت . ولكن سرعان ما تظهر استحالة هذا عندما يكون – قد ابتعد عن العش مسافة كافية – على أهبة الفرار !! .

لا شك أن الطيور التى تقوم بتمثيل خدعة الجناح المكسور تعرض نفسها للخطر أحيانًا إذا كان عدوها سريع الجرى مدربًا على القنص ولكنها تجازف بحياتها فى سبيل المحافظة على ذريتها !

وللطبيعة .. ميزان !

أى ميزان هذا وأين كفتاه ؟

إنه الميزان البيولوجى فى إحدى كفتيه الآكلين وفى الكفة الأخرى المأكولين .

● ومن صور هذا الميزان التوازن العجيب القائم بين الحشرات فى كفة والطيور فى الكفة الأخرى . فالأولى تظهر فى أواخر الربيع من بيضة وضعت فى العام السابق أو من شرنقة كانت تضمها فى الشتاء . وفى نفس الوقت الذى تكثر فيه الحشرات تكون صغار الطيور قد خرجت من بيضها واحتاجت إلى الغذاء ، فيجمع لها أبواها الحشرات بمقادير كبيرة من مطلع الشمس إلى مغربها ، فينقص عدد الحشرات نقصانًا بالغًا ولولا ذلك لأصبحت وباء يعجز الإنسان عن مجابهته !

● والميكروبات من التكاثر بمكان بحيث لو لم يوجد فى الطبيعة من يحد من تكاثرها – أى الكفة الأخرى – لاختل الميزان بل لانعدم الميزان وانعدمت إلى جوارها أى حياة .

فالميكروب مثلاً يستطيع أن يتكاثر بشكل رهيب لدرجة أن الميكروب الأول ، لو ظل موجودًا ، فإنه يصبح جدًا بعد ساعة واحدة ! . ولو كانت الظروف مواتية لنمو الميكروبات وتكاثرها بمثل هذه السرعة ، فماذا ستكون النتيجة لو بدأنا بميكروب واحد واستمر تكاثره لمدة لا تزيد على اليومين ؟ .

النتيجة هى أن الميكروب الواحد ينقسم ويصبح فردين جديدين بعد نصف ساعة ، وأربعة بعد ساعة ، وثمانية بعد ساعة ونصف ، وستة عشر بعد ساعتين ، و٢٦٢,١٤٤,٠٠٠ بعد عشر ساعات، ١٩١,٦٦٧,٢٠٠,٠٠٠ بعد عشرين ساعة، ومثل هذا العدد الضخم لا يزن أكثر من ٢,. من الجرام ! وأما بعد اربعين ساعة

فإن وزن الميكروبات الناتجة يصل إلى حوالى ١٨,٨,٤١٦,٠٠ كيلو جرامًا !! .

ولو سارت الأمور مع ميكروب الكوليرا سيرًا طبيعيًا ، فإن فردًا واحدا يستطيع أن ينتج ذرية تغطى سطح الكرة الأرضية بما فى ذلك البحار واليابسة بطبقة متصلة غير منفصلة فى غضون ثلاثين ساعة !!

وكل هذا يهون إلى جانب ما ذكره « بيريل » الأستاذ بجامعة مونتريال بكندا من أن بعض الميكروبات تنقسم بعد ثلث أو ربع ساعة لتعطى فردين جديدين . ومعنى هذا أن ميكروبًا واحدًا يصبح عشرة بعد ساعة تقريبًا ، ومائة بعد ساعتين ، وألفًا بعد ثلاث ساعات ، وعشرة بلايين بعد عشر ساعات .. وبعدها ستخرج الأرقام من أيدينا لأنه لن يكون لضخامتها معنى فى عقولنا ، لأن معدل الانقسام لو استمر على ما هو عليه فإن « المحصول » الميكروبى بعد يومين اثنين سيصل إلى ٢٤ مليون مليون مليون مليون طن (مكررة أربعًا) ، أى أن وزن هذا « المحصول » سيصبح قدر وزن الكرة الأرضية بأكثر من أربعة آلاف مرة !!!

ولكن هل هذا يمكن أن يحدث هكذا ببساطة ؟ كلا وإلا انتهت الحياة كما نرى . وإنما تنشط (الكفة) الأخرى من الأعداء الطبيعية لتحد من تكاثر الميكروبات ليعود الميزان إلى الاتزان دائمًا .

● والفئران تتكاثر بشكل سريع ويمكن أن تخل بالميزان البيولوجى كذلك ، ولكن يوجد فى الكفة الأخرى من يوقفها عند حدها مثل النمس .

ومن الحوادث التاريخية فى هذا الخصوص أن الفيران تكاثرت وانتشرت فى جزيرة جامايكا بدرجة مروعة ووصلت إلى الحقول ، وطاب لها قصب السكر فلم تبق منه شيئًا ولم تذر ، وأصبح هذا المحصول الهام مهددًا بالفناء . وقد لجأ المزارعون إلى وسائل عديدة للتخلص من الفئران ولكن هذا لم يزدها إلا رواجا ! .وأخيرًا فكروا فى إدخال النمس إلى الجزيرة إذ لم يكن موجودًا بها من قبل . واستوردوا عددًا كبيرًا منه وأطلقوه فى المزارع فنما وتكاثر وجعل غذاءه من الفئران ، وما هى إلا سنوات ثلاث حتى خلت الجزيرة منها تماما . ولكن الميزان أختل بعد ذلك ! فقد انتهى خطر ونشأ خطر . لأن النمس – بعد انعدام الفيران – بحث عن غذاء آخر ، فبدأ بالدواجن وقضى عليها ، ثم تحول إلى الطيور وكاد يقضى عليها ، ثم إلى .. وهنا لم تجد حكومة جزيرة جامايكا مناصاً من

التخلص من النمس فهيأت له حملة وأبادته.

● ومن المعروف عن الأسد أنه يفترس الغزلان . ومن ثم صدر تشريع فى الولايات المتحدة منذ عشرات من السنين يشجع على صيد الأسود من الجبال . وبعد ذلك بقليل اكتشف خبراء الثروة الحيوانية البرية ما لم يكن فى الحسبان : ياترى ماذا اكتشفوا ؟ لقد اكتشفوا ظاهرة جديدة هى انتشار الأمراض والأوبئة بين قطعان الغزلان فى المناطق التى خلا منها أسد ! . ياله من تناقض ! .

كلا لا تناقض فبدراسة الأسباب المحتملة لهذه الظاهرة تبين أن الأسد كان من أهم عوامل المحافظة على سلامة الغزلان وذلك بافتراسه الضعيف والمريض منها وبذلك يظل القطيع مكونا دائمًا من أحسن الأفراد . وترتب على ذلك - بالطبع - إصدار تشريع آخر يحرم صيد الأسد بعد اكتشاف أهميته فى المحافظة على مقومات التوازن البيولوجى فى بيئته ! .

● والعصافير إن لم تجد « الكفة الأخرى » التى تتوازن معها وتحد من أعدادها فإنها تتكاثر وتتكاثر وتخترق حاجز الاتزان البيولوجى وتتحول إلى آفة طارئة وهذا ما نشاهده الآن فى بيئتنا المصرية بعد القضاء على « الكفة الأخرى » وهى الطيور الجارحة الأعداء الطبيعية للعصافير الدورية النيلية ! . ولكن رغم تحول العصافير إلى آفة فى مصر إلا أنه ينبغى الحذر من القضاء عليها كلية وإلا ظهرت لنا آفات أكثر منها لعنة .. وقد وقعت الصين فى هذا الخطأ عندما أبادت عصافيرها فظهرت لها آفات أشد منها فتكا وجدت فى غياب « كفتها الأخرى » ، العصافير ، متنفسًا لها ومرتعا ! .

أجل ياله من ميزان جد دقيق ، ذلك هو ميزان الطبيعة ، وسبحان من أقامه .

إناث .. يأكلن أزواجهن !!

إذا لم يكن للطير صوت جميل أو ريش زاه فإنه يتبختر للأنثى ويبدى من رشاقة حركاته ما يغريها به ، وكذلك تفعل بعض الأسماك والحشرات . ولا تشذ العناكب عن هذه القاعدة . ولكنها تختلف عن سائر الحيوانات فى أن الإناث تكره الذكور كرهًا جما بحيث إذا قضت منها وطرًا قتلتها ثم أكلتها كما تفعل العقرب وفرس النبى !!

وذكر العنكبوت قلما يبنى لنفسه بيتا وقلما نراه إلا وقت المغازلة . أما ما نراه من العناكب الناسجة فهى الإناث ، وعندما يقبل الذكر على أنثاه فإنه يتوجس منها خيفة ، لذا يقف على البعد منها متبخترًا و محاذرًا وعندما يقترب منها تهم للفتك به ، ومن ثم يتراجع مذعورًا ويظل على ذلك بين إقدام وإحجام ، وأخيرا يلجأ إلى وسيلة يُرغِّب بها الأنثى إلى نفسه حيث يتلوى ويتقلب حتى تلامس ملامسه ملامسها ثم يقترب منها ملقحًا لها ومخصبا . واذا ما تم له ذلك جمع كل « قوته » وفر هاربًا ، ولكن أنى له أن يهرب والأنثى تترصده حتى تمسك به وتقتله ثم تأكله !! .

دود .. الصحة !

وهل للصحة دود ؟! معقول أن نقول دود المرض ، ولكن إنه حقًا دود الصحة ، وهو « العلق الطبى » الذى يستخدم فى امتصاص الدم الفاسد من الجسم . وهناك أشخاص يعيشون من اصطياد هذا الدود وبيعه لبعض معامل الصحة والحلاقين . وطريقة صيده هى أن يقف الرجل فى إحدى البرك المنتشرة فى بعض المناطق الزراعية حاسرا عن ساقيه فيطلع عليهما الدود ويخرج الرجل من الماء لينثر على ساقيه بعض الملح فيتخلى عنهما الدود ثم يجمعه ليبيعه وكثيرا ما كنا نشاهد هذا الدود فى أوعية بللورية معلقة فى صالونات الحلاقين مكتوب عليها « دود الصحة » .

أحد .. من زرقاء اليمامة !

سيدة عاشت فى الجزيرة العربية واشتهرت بقدرتها الفائقة على الرؤية من مسافات بعيدة ، إذ كانت ترى القافلة القادمة على بعد ثلاثة أيام !! ولهذا ضرب بها المثل فى حدة البصر فقيل : أحد من زرقاء ! .

دجاج يبيض بيضًا .. ملونًا !!

ليس هذا مما يفعله بعض الناس فى شم النسيم من تلوينهم لبيض الدجاج « اصطناعيًا » ، وإنما هناك دجاج ينوب عنهم بالفعل فى تلوين بيضه طبيعيًا ، ومن أشهر سلالات هذا الدجاج ما تعرف بـ « أراكانا » . فعندما تنتج هذه السلالة

بيضها تحدث به تفاعلات كيماوية تصبغه باللون الأزرق أو الأخضر . وموطن فراخ « الأراكانا » الأصلى هو فى جنوبى أمريكا ووسطها ولكنها تفقس الآن فى مناطق عديدة من الولايات المتحدة ! .

ولكن ما السر فى التفاعلات الكيميائية التى تحدث لبيض تلك السلالة بالذات فتلونه ؟! إنه سؤال لم يجد المختصون له بعد جوابا .

ليس باللسان وحده .. يتذوق الإنسان !

إننا نتذوق الكثير من مأكولاتنا بحاسة الشم ! .. فالأبخرة المتصاعدة من فنجان قهوة ساخنة هى التى تعلمنا عن طعمها . إذ ترتفع هذه الأبخرة من مؤخرة البلعوم فيقوم الأنف ، عوضًا عن اللسان ، بإعلامنا بطعم القهوة ! .

لا يأس .. مع سن اليأس !

من المسلم به طبيًا ندرة إنجاب المرأة بعد سن الخمسين . ومن باب لكل قاعدة شواذ ، فقد وضعت سيدة فى بورتلاند بالولايات المتحدة طفلة وهى فى عمر ٥٧ عامًا وأربعة شهور ! .

أنجب .. من أرنبة !

أنجبت الفلاحة الروسية « فيودور فاسيليت » (١٨١٦ - ١٨٧٢) ٦٩ ولدًا وبنتًا ، تم وضعهم فى ٢٧ عملية ولادة : ١٦ مرة وضعت فيها توأمين ، ٧ مرات وضعت فيها ثلاثة توائم ، ٤ مرات وضعت فيها ٤ توائم . وقد عاش جميع أولادها حياة طبيعية !! . وبسبب شهرتها طلب الإمبراطور الروسى الكسندر الثانى لقائها به .

وأما السيدة البرازيلية « ريموندو كارنوبا » فقد وضعت ٣٨ ولدًا : ١٤ صبيًا و ٢٤ بنتًا دون أن تلد أى توأم ! .

داء .. الملوك !

وهل للملوك داء ؟ نعم وداؤهم هو مرض « النقرس Gout » ومن أين ينشأ ؟

إنه ينشأ عن زيادة نسبة حمض البوليك في الدم وعجز الجسم عن التخلص من هذه الزيادة مما يؤدى إلى تراكم هذا الحمض وترسبه فى الجسم وخاصة فى الاصبع الكبير للقدم . وتنتج عن ذلك آلام شديدة قد تؤدى بالمريض إلى حد الصراخ لعدم احتماله لها .

ولماذا سمى النقرس بـ « داء الملوك » ؟ . لأنه ينشأ عن الإسراف فى أكل اللحوم التى ينتج عنها زيادة نسبة حمض البوليك فى الدم . ولما كان أكل اللحوم يختص به أهل الجاه والغنى دون أهل الفقر والعوز ، فقد تفشى هذا المرض فى الأغنياء والوجهاء دون الفقراء . وذلك علاوة على أن صاحب الجاه والغنى قليل الحركة بحكم ما لديه من امكانيات مما يساعد الجسم على عدم التخلص من تراكم حمض البوليك فى الدم وترسبه فى عظام القدم .

هل حقًا ... تأكل التماسيح صغارها ؟! .

كلا لا تأكل ، ولو كانت تفعل ذلك لانقرضت منذ زمن . ولكن من رآها يؤكد بأن الأم تأخذ صغارها بين أسنانها وتبدو وكأنها تلتهمها .

نعم تفعل ذلك ولكنها لا تأكلها وإنما تنقلها إلى الشاطىء ! .

والذى يحدث هو أنه على أثر الجماع تنتقل أنثى التمساح إلى الشاطىء حيث تحفر إلى عمق ٢٠ أو ٣٠ سم ، وتضع بيضها فى الحفرة وتغطيه بالتراب الذى تربّته بجذعها وذيلها ثم تحرس العش ولا تفارقه إلا نادرًا . وتكوى الشمس الأرض خلال مدة الحضانة التى تبلغ ١٢ سبوعًا .

وعندما تفقس التماسيح الصغيرة وتجد أن لا منفذ أمامها للخلاص فإنها تقيم « مهرجانًا » من الصياح ، فتفتح الأم العش وتأخذ صغارها بين شدقيها . والواقع أن هذه الفراخ « الملتهمة » تبقى على قيد الحياة مستقرة فى جراب على طول الشدق السفلى لأمها . وبعد أن تضع الأم فى فمها كل أفراخها البالغة ، ٢٠ فرخًا أو يزيد ، تزحف إلى حيث تجد الأمان فى المياه فتفتح شدقيها وتطلق صغارها .

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي

الرجل .. الذى انكمش طوله !

عندما كتب المؤلف «ريتشارد ماتيسون» قصته المشهورة « الرجل الذى انكمش » صنف المختصون قصته ضمن القصص الخيالية .

ولكن هذا الخيال انقلب إلى واقع فى ٢٧ فبراير عام ١٩٥٧ فى مدينة ستوكهلم ، حيث سجلت الدوائر الطبية حالة رجل ضمر جسمه ونقص طوله ٣٠ سم ، دون انحناء ، خلال عشر سنوات !! .

الإنسان ... الكلوروفيللى !!

توجد أسرة أمريكية فريدة يتسم أفرادها لعدة قرون بلون أزرق لبشرتهم ، ويرجع سبب لونهم الغريب هذا إلى حالة نادرة من نقص الإنزيمات تنتقل من جيل إلى جيل . وهنا تساءل العلماء : ماذا لو عرفنا على وجه التحديد تلك الإنزيمات الناقصة ؟ واستطردوا : يمكن فى هذه الحالة جعل بشرتهم طبيعية اللون . وهنا وفى إطار « هندسة الجينات » يمكننا تنشئة أجناس من البشر ذوى بشرة قرمزية أو برتقالية ، صفراء أو خضراء . وهنا ردد أحد العلماء : خضراء .. خضراء .. يالها من فكرة قد تؤدى بنا إلى « إنتاج » الإنسان الكلوروفيللى !! .

أجل إن هذه الفكرة مازالت حلمًا ، ولكن من الأحلام ما يتحقق ! .

رجال .. ذوى خياشيم !!

إن طموحات الثورة البيولوجية لا تقف عند حد ، ومن طموحاتها تحقيق فكرة « عمل » رجال لهم خياشيم ، أو زرع هذه الخياشيم فى أجسامهم لكى يستطيعوا العيش تحت الماء . ولكن ما القصة ؟ .

لقد نجح دكتور « والتر روب » فى الاحتفاظ بأحد الحيوانات القارضة حيًا تحت الماء بوضعه داخل صندوق بمثابة خيشوم صناعى من أغشية لها خاصية امتصاص الهواء من الماء المحيط به دون السماح للماء بالتسرب إلى داخل الصندوق . إن مثل هذه الأغشية قد تستخدم فى توفير الهواء للعاملين فى المحطات التجريبية تحت الماء ، ومن ثم فإنها قد تستخدم أيضًا فى بناء « المساكن » التى يمكن

أن تنشأ مستقبلا تحت سطح الماء ، ومن يدرى فربما جهز الجسم البشرى ذاته بمثل هذه الأغشية .

وفى ضوء هذا فإن ما كانت القصص العلمية تقصه علينا عن رجال ركبت لهم خياشيم بواسطة الجراحة ليتمكنوا من الحياة تحت الماء لم يعد مستحيل التحقيق ! .

بشر ... حسب الطلب !!

لنستمع - عزيزى معلم البيولوجيا - فى هذا الصدد إلى ما قاله دكتور « جوردون » فى مقال له نشرته إحدى المجلات العلمية :

« ترى عندما نملك القدرة على تشكيل البشر حسبما نريد هل سنتجه إلى صنع بشر متساوين أم سنختار أن نصنع بينهم التفرقة العنصرية صنعا ؟ .

إن من المحتمل أن تتشكل أجناس المستقبل من مجموعة فائقة تتولى التحكم فى عملية تشكيل البشر ذاتها ، وخدم بسطاء ، ورياضيين من نوع خاص ، وعلماء بمقاييس ذكاء ٢٠٠ درجة . إننا سوف نملك القدرة على إنتاج أجناس من العباقرة أو البله ، بل إننا سنملك القدرة على تنشئة أطفال ذوى قدرة سمعية أو بصرية أو عضلية فائقة ، وعدد آخر لا يحصى من نوعيات من البشر التى تم تشكيلها حسب ما نشتهى » .

إن صح ما قاله دكتور « جوردون » فسوف نسمع فى المستقبل عن وجود « مدارس » لـ « تخطيط الأنساب » . فمدرسة « العمليين » ستحث الآباء على إنتاج أطفال ذوى مواصفات مناسبة للاحتياجات الحالية للمجتمع بينما ستقترح مدرسة « المستقبليين » إنتاج أطفال مؤهلين للثقافة التى ستظهر بعد عشرين عامًا . أما « الرومانسيون » فسوف يصرون على تنشئة أطفال يتمتع كل واحد منهم بموهبة فذة . فى حين أن « الطبيعيين » سينصحون بإنتاج أفراد ذوى صفات وراثية متوازنة . كما ستصبح « مودات » الأجسام البشرية مثل مودات الملابس ، تقبل واحدة وتدبر أخرى !!

الحيوان .. أيها المعلم !!

للحيوان قدرات وغرائز تثير الدهشة ويقف العلم إزاءها حائرًا ، وببعض هذه القدرات والغرائز علَّم الحيوان الإنسان ! .

● فالعنكبوت أول من ابتكر فخًا لصيد فريسته بتلك الشبكة العجيبة التى يصنعها من خيوط حريرية يغزلها بنفسه ويحبكها بشكل هندسى .

وهو أول من اجتاز نهرا أوهاوية عميقة بقنطرة صناعية ! . إذ يقف على أحد جانبى النهر أو الهاوية ويغزل خيطًا طويلًا من الحرير ويثبت طرفه ويتركه لتأثير الريح حتى يستقر طرفه الآخر على الجانب الثانى ثم ينزلق فوقه بسرعة كبيرة حتى ليتخيله الرائى طائرًا على جناح ! .

وهو أول من ابتدع فكرة السفينة بذلك الروث الذى يجمعه من أوراق الشجر ويثبته بخيوط حريرية ويلقيه فى الماء ليحمله وما معه من مؤونة لا يستطيع حملها وحده ! .

وهو من أوائل من ابتكروا الخنادق المحفورة فى جوف الأرض وحصنها بأبواب متينة وزودها بوسائل الفرار عندما تحدق عليه الأخطار ! .

● وليس الإنسان أول مخلوق صنع الورق ، وإنما سبقته فى ذلك أنثى الزنبور قبل أن يتعلم هو القراءة والكتابة بآلاف السنين ! . والطريقة التى تتبعها لهذا الغرض تتلخص فى أنها تجمع ألياف الأخشاب وبعض المواد النباتية وتقرضها بفكيها القويتين ثم تمزجها بسائل تفرزه بنفسها وتتركه ليجف فيصبح غشاءً رقيقًا شبيهًا بورق اللف الأسمر الذى يستخدمه الإنسان فى المحال التجارية . ومن هذا الورق تبنى أنثى الزنبور مسكنها ! .

● ومن بين ما تفتقت إليه حيل الإنسان حيلته فى حفظ اللحم حيًا عن طريق تبريده وتجميده . ولكن طوائف من العناكب والزنابير تستطيع أن تحفظ اللحم أسابيع طويلة دون أن يفسد من غير الاستعانة بما تفتقت إليه حيلة الإنسان . فهى لما كانت تحتاج إلى اللحم طريًا فى طعامها ولا تضمن الظفر به كل يوم ، فإنها تحفظ صيدها من الحشرات التى تزيد على حاجتها بطريقة لم يستطع الإنسان أن يصل إليها بعد. فهى تفرز فى أبدانها مادة تخدرها دون أن تميتها ، فيبقى غذاؤها

دائمًا طريًا طازجًا بل حيًا لحين استهلاكه !! ولم يتمكن العلم حتى الآن من تخدير ذبيحة الإنسان والإبقاء عليها بحياة كامنة دون موت لحين استهلاكها !! .

● ومن الفيلة تعلم كذلك الإنسان . فقد ثبت أنه حدث فى الزمن القديم أن ذهب أحد الفيلة ليشرب من بحيرة لم يكن يقدر أنها غائرة ، فلما أخذ الفيل يغطس فيها رفع خرطومه من تحت الماء جاعلاً طرفه فوق سطحه كى يستطيع التنفس حتى تمكن من إنقاذ نفسه . وقد نشأت من هذه الحادثة الفكرة التى أدت إلى ابتكار جهاز الغواصات المعروف باسم « سنوركل » !! .

● وتلك حشرة غريبة تدعى اليراعة ، وهى تشبه فرس النبى وموطنها ألمانيا ، يعكف على التعلم منها علماء الطيران . فقد نشر فى أواخر عام ١٩٧٦ أن خبراء الطيران العمودى « الهليوكبتر » يحاولون الاستفادة من هذه الحشرة لتطوير الطائرات الحديثة لأنها تستخدم تكتيكا فى الطيران يختلف تمامًا عن سائر الحشرات والطيور بل وعن الطائرات الحديثة . إذ تستطيع الوقوف فى الهواء والانعطاف بسرعة كبيرة وبزاوية صغيرة كما تستطيع الطيران عموديًا مستخدمة أجنحتها الأربعة . وتثير الذهول بطيرانها الغريب إلى الخلف . وطريقة طيرانها تتحدى أعظم الطائرات الحديثة ، فهى تقوم بتحريك كل زوج من الأجنحة بالتناوب مع الزوج الآخر ، ويمكن الاستفادة من كل ذلك فى القيام بمناورات جديدة سريعة أثناء الطيران ! .

● ومن تقليب الدجاج لبيضه تعلَّم الإنسان ! . فقد خطر لعالم أمريكى أن يستفرخ البيض دون حضانة الدجاج ، بأن يضع البيض فى نفس الحرارة التى يلقاها البيض من الدجاجة الحاضنة له . فلما جمع البيض ووضعه فى جهاز التفريخ نصحه فلاح أن يقلب البيض إذ أنه رأى الدجاجة تفعل ذلك فسخر منه العالم وأفهمه أن الدجاجة إنما تقلب البيض لتعطى الجزء الأسفل منه حرارة جسمها ، أما هو فقد أحاط البيض بجهاز يشع حرارة ثابتة لكل أجزاء البيضة .

واستمر العالم فى عمله - دون تقليب - حتى جاء دور الفقس وفات موعده ولم تفقس بيضة واحدة !! وأعاد التجربة واستمع إلى نصيحة الفلاح ، أو بالأحرى إلى ما تفعله الدجاجة ، فصار يقلب البيض حتى إذا حان ميعاد الفقس خرجت الفراريج !! .

ولكن - يا ترى - ما السبب فى ضرورة عملية التقليب هذه وقد كنا نعتقد ، مثلما إعتقد العالم الأمريكى ، لتماثل الحرارة التى يتعرض لها البيض . كلا ... فالسبب أن الفرخ حينما يخلق فى البيضة ترسب المواد الغذائية فى الجزء الأسفل من جسمه فاذا بقى بدون تحريك تمزقت أوعيته . ولذلك فإن الدجاجة لا تقلب بيضها فى اليوم الأول والأخير ! .

● وليس الإنسان أول من كيَّف أجواءه بل سبقه النحل فى ذلك بكثير ، بل إنه هو الذى أوحى للإنسان بفكرة التكييف . إذ لما كان يلزم ليرقات نحل العسل حفظ الهواء فى درجة ثابتة من الحرارة والتهوية التامة لتظفر بأسباب الحياة والنمو فى الخلية . فإن هناك طائفة من النحل لا عمل لها فى الخلية إلا إجهاد عضلاتها لتولد حرارة فى أبدانها لتشع فى أرجاء الخلية . بينما هناك طائفة أخرى تجثم على الأرض وتحرك أجنحتها بسرعة معينة محكمة لتولد تيارًا من الهواء يكفى لتهوية الخلية فتكون بذلك مكيفة الجو - هواء وحرارة !!

● ومن الحيوان تعلم الإنسان كذلك بعض العادات المفيدة كالإدخار . والادخار غريزة شائعة عند كثير من الحيوانات . فالثعلب مثلا يصطاد الأوز والدجاج وغيرهما ويخبىء ما لا يأكله فى مكان مأمون يعود إليه عندما يعضه الجوع . والكلب الأليف ليس بحاجة إلى توفير الطعام ، ولكن غريزته الموروثة من أجداده تدفعه أحيانًا إلى أن يحمل قطعة من العظم ويدفنها فى أرض الحديقة أو فى مكان آخر لحين حاجته إليها !. ويجمع السنجاب طوال الخريف ثمار البلوط وأنواع النوى ويدخرها فى وكره ليتغذى بها فى الشتاء ! وفى البلاد الواقعة بين المجر وآسيا يعيش نوع من الفئران الغيطية له طريقة غريبة فى إدخار غذائه . فهو يذهب إلى الحقول ويقطع عيدان القمح بأسنانه القوية وينظف الحبوب من القشور ثم يحملها إلى سراديب يحفرها تحت الأرض . ويستطيع الفأر الواحد أن يخزن - بهذه الطريقة - نحو كيلتين من الحبوب . ومن عجب أن الفلاحين فى الشتاء يبحثون عن مخازن هذه الفئران ويحملون ما ادخرته فيها إلى بيوتهم للانتفاع به !! .

ويوجد نوع آخر من الفئران يميل بطبيعته إلى أكل الجذور التى تتوافر فيها عناصر التغذية فيترقب نضجها ثم يذهب إلى الحقول وينبش الأرض حول الجذور

ثم يقتلعها وينظفها مما هو عالق بها ثم يحملها إلى جحره ، ويمكنه أن يدخر - بهذه الطريقة - نحو ٣٠ رطلًا من هذه الجذور !! .

وأما طريقة النمل فى الإدخار فيقف العقل البشرى أمامها حائرًا مبهوتًا . فهو يحمل الحبوب إلى مسكنه تحت الأرض ، ولكنها إذا تركت هناك فى الرطوبة والدفء مدة من الزمن فإنها لا تلبث أن تنبت ، ولكنه يمنع استنباتها ويوقف نموها بوسيلة خفية دون أن تموت أو تصاب بأذى . وبعد مضى بضعة أسابيع يسمح لها بالإنبات فتنمو ويظهر لها جذور وساق صغيرة وهذا النمو يسلتزم تحول جزء من النشا و الزلال فى الحبوب إلى مادة حلوة سكرية . وبعد أن يستمر النمو مدة يقطع النمل السيقان والجذور ليمنع النمو ويحمل البذور خارج مسكنه ويعرضها للشمس لتجف ثم يعود بها إلى مخزنه وقد أصبحت مادة حلوة الطعم يتمتع بها وقت الشتاء !! .

ويوجد نوع آخر من النمل يلجأ إلى حيلة أخرى ، إذ يقطع أوراق النبات إلى أجزاء صغيرة مستديرة يحملها إلى بيته ويعالجها بطريقة لم يكشف الإنسان سرها حتى الآن ، ويتركها فى مكان رطب فتصبح مزرعة صالحة لنمو الفطريات التى يستعين بها النمل فى غذائه !! .

مخطئ من ظن يومًا ... أن للثعلب دينا !

يقوم الثعلب أحيانًا ، من بين ما يقوم به من حركات ماكرة تغرر فرائسه ، بقفزات مجنونة تلفت أنظار الطيور والأرانب وتثير عندها الفضول لمراقبة ما يجرى ، وعند ذلك ينتهز الثعلب المخادع الفرصة ويسارع بالقبض على واحد منها . وعندما تقوم الثعالب بهذه الحركات البهلوانية يقال أنها « تسحر » فريستها .

عندما يصبح اللسان .. ترمومترًا !

تعمل دجاجة « مالى » الاسترالية كومة كبيرة من أوراق الشجر الجافة ، وتكون هذه الكومة بمثابة حضّانة للبيض . ويستخدم الذكر لسانه كترمومتر لقياس درجة حراراة العش ، فإذا كان باردًا أكثر من اللازم أضاف إليه أوراقًا أخرى لتدفئته !

بروتوكول ... الدجاج !!

ينقر الدجاج المنزلى بعضه بعضًا بطريقة منظمة ومتعارف عليها . فقد اكتشف العلماء أنه توجد دجاجة سائدة (أ) تنقر كل الدجاجات الأخرى ولا تجرؤ أية واحدة منها على نقرها . والدجاجة (ب) لا تنقر (أ) أبدًا ولكنها تنقر كل الدجاجات الأخرى، والدجاجة (حـ) لاتنقر (أ) أو(ب) ولكنها تنقر الأخريات وهلم جرا حتى نصل إلى الدجاجة الأخيرة التى ينقرها كل الدجاج وتتاح لها آخر فرصة لالتقاط الطعام ! .

ذيله ... علمَّ الغزل !

عندما تتغازل الطيور فإنها غالبًا ما تغرد لأزواجها . وتقوم بعض الطيور بإطلاق نغمات موسيقية بطرق أخرى . فنقار الخشب مثلاً ينقر بسرعة على فرع الشجرة أو على ساقها محدثًا صوتًا يشبه قرع الطبول . وبعض الطيور الأخرى تحدث نداءات حب مختلفة . وأحد هذه الطيور يغرد بذيله وهو طائر البكاشينة . والذكر من هذا النوع عندما يغازل فإنه يطير عاليًا ثم يهبط محركًا بعض ريشات ذيله أثناء ذلك ، فيندفع الهواء بين الريشات مصدرًا صوتًا يشبه الثغاء (صوت الماعز والغنم) وهو نداء الحب الذى يدعو به أنثاه ! .

الشرب ... من ضفدعة !

تملأ الضفادع التى تعيش فى صحارى أستراليا مثانتها إلى أقصى درجة بالماء عندما تمطر السماء ، ثم تدفن نفسها فى الرمال وتبقى هناك إلى أن تمطر السماء مرة أخرى . ويعرف سكان أستراليا الأصليون ذلك ، إذ عندما يصيبهم الظمأ فإنهم يحفرون فى الرمال بحثًا عن إحدى هذه الضفادع ثم يعصرونها للحصول على جرعة ماء ! .. ولذا تسمى هذه الضفدعة « حاملة الماء » .

النباتات ... المفترسة !!

نعرف الحيوانات المفترسة أما عن النباتات المفترسة فمن قبل لم نسمع ، ورغم هذا فهى بالفعل موجودة .

فبعض النباتات تفترس الحشرات ، وذلك لأن هذه النباتات تعيش عادة فى أرض المستنقعات التى لا تحتوى على النيتروجين الكافى .. ولما كانت النباتات تحتاج إلى النيتروجين ، لذا فهى تعتصره من الحشرات التى تقتنصها . فلنبات الدروزيرا مثلاً زوائد لزجة إذا حطت ذبابة عليها التصقت بها . وإذا حطت ذبابة على أوراق الديونيا أطبقت عليها واقتنصتها بداخلها . ويقتنص نبات النيبنثس الحشرات داخل قدور موجودة فى أطراف الأوراق . وتجذب الحشرات مادة حلوة تتكون على حافة القدر ثم تنزلق الحشرات عادة داخله لوجود طبقة شمعية فتقع فيه وتغرق فى سائل عبارة عن مزيج من ماء المطر والعصارات الهاضمة الموجودة داخل القدر ! .. ونظرًا لتغذية النباتات المفترسة على أجسام حيوانية فهى تعرف بـ« النباتات آكلة اللحوم » ، ويوضح الشكل رقم (٨٢) أمثلة لبعض منها .

شجرة ... الضحك !!

توجد فى شبه الجزيرة العربية شجرة ذات ثمار صغيرة تحوى كل ثمرة منها على ثلاث حبات سود فى حجم حبة البازلاء وتعرف باسم « شجرة الضحك » . والسبب فى هذه التسمية أن مسحوق حباتها يستعمل كنوع من السعوط يكفى أن يستنشق المرء منه عدة مرات لتنتابه نوبة شديدة من الضحك تتحول إلى رقص ، وتستمر حالة الرقص هذه حوالى نصف ساعة يروح بعدها فى سبات عميق ! .

عندما يصبح الليمون .. برتقالا !!

تعتبر شجيرة الـ « سنسيبالم » التى توجد فى غرب أفريقيا من أغرب الثمار ووجه الغرابة فيها أنه عندما يأكلها الإنسان يصبح طعم كل شىء بعد ذلك حلوًا بالنسبة له ، حتى الليمون يحلو كما لو كان برتقالا ! . وما السبب فى هذه الحلاوة ياترى ؟ السبب يكمن فى وجود مادة فى تلك الثمرة تؤثر فى حلمات الذوق باللسان ، غير أن تأثير هذه المادة سرعان ما يزول .

أذكى من ... كيم !

ومن كيم ؟ إنه قد يكون أذكى مخلوق على سطح الأرض . فحسب القاعدة

شكل رقم (٨٢) النباتات آكلة اللحوم : تعيش النباتات آكلة اللحوم عادة فى أراضى المستنقعات التى لا تحتوى على النيتروجين الكافى ولما كانت النباتات تحتاج إلى النيتروجين ، لذا فهى تعتصره من الحشرات التى تقتنصها .

وإليك ثلاثة أنواع من هذه النباتات :

نبات الدروزيرا له زوائد لزجة إذا حطت ذبابة عليها التصقت بها .

وإذا حطت ذبابة على اوراق الديونيا أبقت عليها واقتنصتها بداخلها .

ويقتنص نبات النيبنثس الحشرات داخل قدور موجودة فى أطراف الأوراق . وتجذب الحشرات مادة حلوة تتكون على حافة القدر ، ثم تنزلق الحشرة عادة داخل القدر بسبب وجود طبقة شمعية فتقع داخل القدر وتغرق فى سائل عبارة عن مزيج من ماء المطر والعصارات الهاضمة الموجودة داخل القدر

التى وضعها « ترومان » لقياس ذكاء الإنسان ، فإن نسبة ١٥٠ درجة تعنى أن الذى يصل إليها يعتبر فى منتهى الذكاء . ويقدر أنه من غير الممكن لعبقرى أن يتجاوز ذكاؤه حدود المائتى درجة . لكن ذكاء الصبى « كيم أونج يونج » من كوريا الجنوبية قد فاق هذا الحد ! وما أمارات ذكائه ؟ .. كان يتحدث الكورية والإنجليزية والألمانية واليابانية بطلاقة وعمره ٤ سنوات ونصف ، كما كان يقوم بحل عمليات حسابية معقدة أمام الجمهور فى التليفزيون وهو فى هذه السن . وعندما قيست نسبة ذكائه تبين أنها بلغت ٢١٠ درجة ، وهى أعلى نسبة ذكاء نسبت لإنسان .

ومن والداه ذلك العبقرى الفذ ؟ أستاذا جامعة ولدا فى الساعة واليوم والشهر والسنة ذاتها (الساعة ١١ يوم ٢٣ من مايو ١٩٣٤) . وهل لهذا التوافق الغريب فى تاريخ ميلاد الأبوين دخل فى إنجاب مثل تلك العبقرية النادرة ؟ .

إنه سؤال فى حاجة إلى جواب .

دموع ... التماسيح !

وهل للتماسيح دموع ؟ وعلام تذرفها ؟ ومن يكفكف دمعها ؟

منذ أمد بعيد والناس ترى التمساح يبكى ويذرف دموعه الشفافة الكبيرة بعد التهامه لفريسته وكأنه يبكى حزنا عليها فتعجبوا لذلك ! ولم يكن أحد حتى وقت قريب يعلم سبب بكاء هذا الوحش ، ولكن سرعان ما عرف السبب ومن ثم بطل العجب . كيف ؟ إن التمساح لا يبكى حقيقة وإنما هو يذرف دموعه ليخلص نفسه فى الواقع من فائض الأملاح التى تسربت إلى جسمه لدى ابتلاعه لفريسته مع بعض الماء . إذن فدموع التماسيح ليست مظهرًا لعطف أو شفقة ومن هنا كانت مضرب الأمثال فى النفاق والرياء والدهاء .

ويحسب الناس كذلك أن السلاحف البحرية تبكى ، حيث يرونها تجوب البحار والمحيطات الدافئة طوال السنة ، ولكن إناثها تخرج مرة واحدة فى العام وفى ليلة يلفها ظلام دامس إلى الساحل لتخفى تحت الرمل حفنة من بيض وضعته توًا ثم تعود إلى البحر وهى تبكى بمرارة ذارفة على رمال الساحل الجافة دموعًا غزيرة .

هل تبكى السلاحف هى الأخرى لمغادرتها هذا المكان الذى كان فى يوم

ما مسقط رأسها ؟ أم تبكى حزنًا على أطفالها الذين تركتهم تحت رحمة القدر ؟ أم أن دموعها من قبيل دموع التماسيح ؟ نعم من قبيل دموع التماسيح ! . فغددها الملحية عند البكاء تؤدى وظيفتها الاعتيادية التى تكمن فى إفراز الأملاح . وتعتبر هذه السلاحف أكثر مخلوقات الله حبًا للبكاء !! .

٤ ... لماذا ؟ :

● **لماذا نتثاءب ؟!** : يتثاءب الإنسان حين يجوع أو حين يشعر بالحاجة إلى النوم أو حين ينتابه القلق . والتثاؤب هو أخذ كمية كبيرة من الهواء (الأكسيجين) يحتاجها الدم فينشط الجسم المتعب نشاطًا مؤقتا .

● **ولماذا تنمل الساق ؟!** : وقد يحدث وضع الساقين وضعًا غير ملائم انقباضًا فى الأوردة والأوعية الشعرية فيختل النظام الخاص بتوزيع الدم .. وينتج عن ذلك ارتفاع فى الضغط أثناء الانقباض ثم يتبعه انخفاض فى الضغط أثناء الانبساط فيحس المرء بتلك الوخزات المقلقة أو «التنميل » إلى أن يعود جريان الدم إلى حالته الطبيعية فى أطراف الرجلين .

● **ولماذا يبيض الشعر ؟** : يكتسب الشعر لونه بفضل صبغ يسمى « الميلانين » وابيضاض الشعر يدل على أن هناك نقصًا فى هذا الصبغ . ويقل صبغ « الميلانين » تدريجيًا بتقدم العمر لذا يشيب شعر الشيوخ . غير أن هذا لا يمنع من ابيضاض شعر بعض الشبان . ويعتقد أن ابيضاض الشعر مرتبط بكمية النحاس فى الجسم أو بوجود فقاقيع هوائية صغيرة تسد مسارى الشعر وتحول دون إفراز الصبغ .

● **ولماذا يخرج الضباب من الفم شتاءً ؟** : تنفث الرئتان أثناء التنفس بخارًا مائيًا لا يرى عادة إلا أن البرد يميع ذلك البخار الدافىء الخارج من الرئتين فتتجمع جزيئات كثيفة أقرب إلى الحالة السائلة وتشكل ذلك الضباب المائى الذى نراه يخرج من الفم شتاءً .

الإنسان .. بصمات !!

سبحان الله ! لقد اتفقنا جميعًا نحن البشر فى وحدة الخلق والتكوين ولكن انفرد

كل منا فى تفاعله الكيميائى مع نفسه ببصماته الخاصة والمميِّزة يحملها وحده دون سائر البشر ، وكل ما يحويه جسم الإنسان فى الواقع هو بصمة لا تتكرر فى إنسان آخر مهما تعدد هؤلاء البشر ! .. ومن هذه البصمات :

● **بصمة الرائحة .. !!** : فلكل إنسان بصمة رائحته المميزة التى ينفرد بها وحده دون سائر البشر أجمعين . انظر إلى هذه الآية الكريمة : « إنى لأجد ريح يوسف » التى قالها الحق جل وعلا على لسان يعقوب ، إننا نجد فيها تأكيدًا لبصمة رائحة سيدنا يوسف التى تميزه عن كل البشر . فقد هاجت الريح لتحمل معها ريح قميصه الذى أرسله لأبيه لكى يرتد إليه بصره الذى فقده حزنًا عليه . وقد استغلت هذه الصفة المميزة أو البصمة فى تتبع آثار أى شخص معين وذلك باستغلال حيوانات قوية الشم مثل كلاب الوولف التى تستطيع بعد شم ملابس إنسان معين أن تخرجه من بين آلاف البشر ! .

ولكن ما هى بصمة رائحة العرق هذه ؟ أهى تفاعل كيميائى لكل إنسان داخليًا مع نفسه ؟ أم هى لغز محير لازال الإنسان عاجزًا عن تفسيره ؟

● **بصمة الصوت .. !!** لا يحدث الصوت إلا إذا اهتز شىء ما . ويحدث الصوت فى الإنسان نتيجة اهتزاز الأوتار الصوتية فى الحنجرة بفعل هواء الزفير بمساعدة العضلات المجاورة التى تحيط بها (٩) غضاريف صغيرة تشترك جميعها مع الشفاه واللسان والحنجرة لتخرج نبرة صوتية تميز الإنسان ، أى إنسان ، عن غيره من البشر أجمعين ! . انظر إلى هذه الآية الكريمة : « حتى إذا أتوا على واد النمل قالت نملة يا أيها النمل ادخلوا مساكنكم لا يحطمنكم سليمان وجنوده وهم لا يشعرون » .

فقد جعل الله بصمة لصوت سيدنا سليمان جعلت النملة تتعرف عليه وتميزه ، وكذلك جعل الله لكل إنسان نبرة أو بصمة صوته المميزة .

وقد استغل البحث الجنائى هذه البصمة فى تحقيق شخصية الإنسان المعين حيث يمكنهم تحديد المتحدث حتى لو نطق بكلمة واحدة . ويتم ذلك بتحويل رنين صوته إلى ذبذبات مرئية بواسطة جهاز تحليل الصوت « الاسبكتروجراف » .

● **بصمة الشفاة .. !!** : كما أودع الله بها سر الجمال أودع فيها كذلك بصمة صاحبها . ونقصد بها تلك العضلات القرمزية التى كثيرًا ما تغنى بها الشعراء

وشبهها الأدباء بثمار الفراولة تارة أو الكريز تارة أخرى . وقد ثبت أن بصمة الشفاة صفة مميزة لصاحبها وقاطعة لدرجة أنه لا يتفق فيها اثنين فى العالم . ولكن كيف تؤخذ بصمة الشفاه ؟ تؤخذ بواسطة جهاز به حبر غير مرئى وبعد أن يضغط بالجهاز على شفاه الشخص المعين توضع عليها ورقة من النوع الحساس فتطبع عليها بصمة الشفاه . وقد بلغت الدقة فى هذا الخصوص إلى إمكانية أخذ بصمة الشفاه حتى من على عقب سيجارة ! .

● **بصمة الأذن ... !!** : يولد الإنسان وينمو وكل ما فيه يتغير إلا بصمة أذنه ، فهى البصمة الوحيدة التى لا تتغير منذ ولادته وحتى مماته وهى تقسّم إلى ثمانية أجزاء رئيسية . وتهتم بعض الدول المتقدمة بهذه البصمة بالذات اهتمامًا خاصًا .

● **وللعين بصمة .. !!** : حتى للعين بصمة ، وهى أحدث وسيلة للتحقق من الشخصية ابتكرتها إحدى الشركات الأمريكية لصناعة الأجهزة الطبية . فالشركة تؤكد أنه لا توجد عينان متشابهتان فى كل شىء . ويتم أخذ بصمة العين بجهاز يلتقط صورة لشبكية العين بمجرد قيام الشخص المراد أخذ بصمة عينه بالنظر فى عدسة الجهاز . وعند الاشتباه فى أى شخص يتم الضغط على زر معين بالجهاز فتتم مقارنة صورة عين الشخص والصور المختزنة فى ذاكرته ولا يزيد وقت هذه العملية عن ثانية ونصف ! .

رابعًا : من ميدان علم الجيولوجيا

محيط جديد .. فى مرحلة المخاض !

لعله من المعروف أن مولد البحر الأحمر إنما جاء نتيجة لانقسام أو تباعد لوحين من قشرة الأرض (بين اللوح العربى واللوح الأفريقى) وما يزالان يتباعدان بسرعة تصل إلى عدة سنتيمترات فى السنة .

ويؤكد علماء الجيولوجيا أن الظاهرة نفسها تتكرر اليوم ! .

فهناك انقسام فى القارة الأفريقية يحدث يوميًا ليشطرها إلى شطرين . وبسبب

هذه الظاهرة يستنتج العلماء أن محيطًا جديدًا هو الآن فى مرحلة المخاض فى القرن الأفريقى ! ويقولون إذا كتب لهذه الظاهرة الاستمرار ، فإن باطن الأرض سيصدَّع خلال ٢٠ - ٣٠ مليون سنة ! ، وعندها سينشأ محيط جديد يفصل أجزاء من كينيا وتنزانيا فيفصل القرن الأفريقى عن القارة الأم ! .

وإذا كانت عملية « ولادة » هذا المحيط الجديد لا تزال فى طورها « الجنينى » ، فإن هناك - فى عفار بأثيوبيا - عملية أخرى أكثر تطورًا . ففى ذلك المنخفض تم التحام جزء يابس من القارة مع الوديان « المحيطة » الفعلية لكل من البحر الأحمر وخليج عدن . وعليه لا يمثل هذا الوادى المتاخم للخليج إلا استمرارًا لسلسلة وسط المحيط الهندى ، تلك السلسلة الجبلية التى تجثم على قاعه .

ومجمل القول ، أنه يمكننا تشبيه المحيطات « بجروح فى جلد الأرض » تنفتح مرارًا وتكرارًا ، بيد أنها لا تندمل بشكل كامل إطلاقًا . وفى الماضى كانت معظم هذه الجروح متوارية ، تحجبها كتل المياه العملاقة . والمعتقد الآن أن أحد الجروح حدث على اليابسة أبْعَدَ شبه جزيرة العرب عن القارة الأفريقية ، ووضع الإنسان فى القرن الماضى اللمسات الأخيرة على عملية الانفصال هذه عندما شق قناة السويس ويحاول امتداد الجرح نفسه الآن شطر جزء آخر من أفريقيا ، لكن اللمسات الأخيرة فى مخاض هذا المحيط الجديد ربما تتأخر عشرين أو حتى ثلاثين مليون سنة !

متى يتلاشى البحر المتوسط .. وتلتقى أفريقيا بأوروبا ؟!

تساؤل جديد يطرحه العلماء .

يعتبر بركان « إتنا » بجزيرة صقلية من أشهر البراكين المعروفة فى جنوب أوروبا ، ويعتبر عام ١٩٧٩ من أسوأ أعوامه من حيث الدمار الذى أحدثه . وما حدث فى ذلك العام كان بمثابة تكرار لما حدث فى فوران بركانى لـ « إتنا » نفسه عام ١٩٧١ وما قبله . ومن ثم تلاشت الأسطورة القديمة القائلة بأن البركان لا يحدث من نفس المنطقة مرتين .

ودلت الدراسات على أن هناك تركيبا جيولوجيًا ضعيفًا فى اتجـــاه شرق وشمال

جزيرة صقلية نفسها موجود على عدة فوالق رئيسية أهمها فالق « مسينا » الذى يمكن فى اتجاهه تتبع ثلاثة أماكن لبراكين حدثت على مر العصور .

وهذا الفالق والفوالق الفرعية منه نتجت من النشاط الزلزالى للجزيرة وما حولها ، ونظرًا لوجود مدينة « إتنا » عند ملتقى عدة فوالق ، فإن هذا يفسر وجود البركان الشهير بالمنطقة .

وتنشأ البراكين عادة فى المناطق ذات النشاط التكتونى الناشىء فيما يسمى فى العلم الحديث بنظرية « الصفائح التكتونية » Plate Tectonics ووفقًا لهذه النظرية تتحرك الطبقات العميقة من القشرة الأرضية بالنسبة لبعضها البعض وينشأ عن تصادمها وجود سلاسل الجبال والفوالق والزلازل .

وعلى هذا ، فإن القارة الأفريقية تتحرك ببطء شديد جدًا شمالاً فى اتجاه القارة الأوربية . ومن ثم ينتظر تلاشى البحر المتوسط عند التحام القارتين فى المستقبل البعيد ! .

الكوكب ... X !

للعلم قدرة على التنبؤ الدقيق بالأشياء والأحداث والظواهر هائلة : فهذا « منדليف » يتنبأ – فى ضوء جدوله الدورى الذى وصفه عام ١٨٦٩ مرتبًا فيه العناصر المألوفة آنذاك وفقًا لأوزانها الذرية – بصفات بعض العناصر المجهولة وأعطى لأوزانها الذرية أرقاما تقريبية وسرعان ما صدقت تنبؤاته ، فقد كشفت البحوث بعد ذلك عن وجودها بالفعل من أمثال الجاليوم والجرمانيوم . وتقديرًا لجهود « مندليف » وتكريمًا له سمى العنصر الواحد بعد المائة على اسمه « المندليفيوم » ! .

وهؤلاء علماء الفلك يتنبئون – فى ضوء حساباتهم الدقيقة – بضرورة وجود كوكب تاسع فى المجموعة الشمسية ذا مدار خارج مدار الكوكب الثامن نبتون . وجاء عام ١٩٣٠ حيث تمكن الفلكيون – عندما أتيحت لهم تليسكوبات أشد قوة – من رصد الكوكب التاسع ، كوكب بلوتو . وصدقت النبوءة .

وهذه نبوءة لعلماء الفلك أيضًا جديدة ، يؤكدون فيها ضرورة وجود كوكب آخر عاشر خارج مدار الكوكب التاسع بلوتو . وصدقت النبوءة كذلك مثلما صدقت

سابقة لها من قبل . فقد اكتشف علماء الفضاء فى مختبر « لورنس برادى » فى « ساكرامنتو » وجود كوكب جديد عاشر على حدود المدار الشمسى أسموه « الكوكب X » وهو أكبر من الأرض بـ ٣٢٠ مرة ، أى بحجم كوكب المشترى ، ويدور على بعد ١٠ مليار كيلو متر حول الشمس ! .

لا ... لسنا وحدنا !

لا أقصد بالطبع أنا والقارىء ، وإنما الذى أقصده : هل فى هذا الكون الفسيح مخلوقات أخرى مفكرة مثلنا أم نحن وحدنا فقط الذين فيه ؟ سؤال يطرحه كل عقل مفكر ويردده كل لسان حائر وتتوق النفس شوقًا وقلقًا لمعرفة الإجابة الشافية عليه .

ومن الثابت أن الحياة التى نشأت على الأرض إنما نشأت تحت ظروف هذا الكوكب الخاصة والتى جعلت منه مهدًا لمنبت الحياة وازدهارها . ومادام الأمر كذلك فما الذى يمنع أن تنشأ فى كوننا الفسيح حياة أخرى تحت نفس الظروف أو ظروف أخرى ؟ .

يكاد يجزم الكثيرون من العلماء بأن الإنسان ليس هو صاحب العقل المفكر الوحيد فى هذا الوجود ، فشبيه الإنسان يوجد على بعض الكواكب الأخرى والتى لا يقل عددها فى مجرتنا وحدها عن ٢ مليون كوكب حسب تقديرات الاحتمال الرياضى . وليس معنى هذا أننا إذا قصدنا كوكبًا بالذات لوجدنا عليه شبيه الإنسان ، وإنما المعنى أننا إذا رحنا نجوب أغوار المجرات فسوف نجد من حين لآخر كوكبًا عليه شبيه الإنسان، ومن الوجهة الدينية هناك شبيه بالفعل للإنسان، انظر إلى قوله تعالى «بل أنتم بشر ممن خلق».

كما أن مسألة وجود مخلوقات أخرى على كواكب أخرى فى هذا الكون الفسيح مسألة يقرها القرآن الكريم بوضوح وتصريح . يقول الحق سبحانه فى سورة الشورى : (ومن آياته خلق السموات والأرض وما بث فيهما من دابة وهو على جمعهم إذا يشاء قدير) .

أقرب جاراتنا .. امرأة مسلسلة !

ولِمَ كانت امرأة ؟ ومسلسلة لا شك أن الأمر فى حاجة إلى بيان .

كثيرًا ما يتساءل التلاميذ فى دراستهم لمجموعتنا الشمسية[١] : هل تحتوى مجرتنا (سكة التبانة أو الطريق اللبنى) على مجموعات أخرى ؟ والإجابة أن مجرتنا تحتوى على ما لا يقل عن مائة ألف مليون نجم كشمسنا ! .. كما يتساءلون : هل بالكون مجرات أخرى غير مجرتنا ؟ والإجابة أن بالكون أمثالا لها كثيرة ، فباستخدام التلسكوب الأكبر ، تلسكوب جبل « بالومار » بكاليفورنيا ، وهو ذو مرآة قطرها ٢٠٠ بوصة (نحو من ٥ أمتار) استطاع العلماء الكشف عن ١٠٠٠ مليون مجرة ، بكل منها فى المتوسط نحو ١٠٠٠٠٠ مليون نجم مثل مالمجرتنا . ألا ما أكثر نجوم السماء !!

ويستطرد التلاميذ : ما هى أقرب المجرات إلى مجرتنا وما بعدها عنها ؟ والإجابة أن أقرب مجرة لنا تبعد عنا بمقدار ٧٥٠ ألف سنة ضوئية ! وتسمى « المرأة المسلسلة » ! . ويواصل التلاميذ استطرادهم : ولماذا سميت بهذا الاسم الغريب ؟ والإجابة أن التى خلعته عليها هى أسطورة إغريقية تقول : إن نجوم تلك المجرة تبدو على شكل امرأة حسناء مكبلة بالسلاسل المربوطة إلى حجر ثقيل يتدلى فى بحر . وأن أباها النجم « قيفاوس » هو الذى ربطها هكذا إرضاءً للآلهة التى أغضبتها أمها النجمة « كاسيوبيا » إحدى النجوم المتألقة فى المجموعة ، حيث كانت الأم تباهى بجمال ابنتها دومًا وتختال ! .

ومادامت « المرأة المسلسلة » اسم خلعته على المجرة الأقرب إلينا أسطورة ، فماذا عن اسم مجرتنا ، هل خلعته عليها أيضًا أسطورة ؟ هكذا يختتم التلاميذ تساؤلاتهم حول هذا الموضوع والتى ما كان لهم أن يختتموها لولا دقات من جرس . والإجابة على السؤال الأخير هى أن الاسم الخاص بمجرتنا لم تخلعه عليها أسطورة بل أسطورتان:

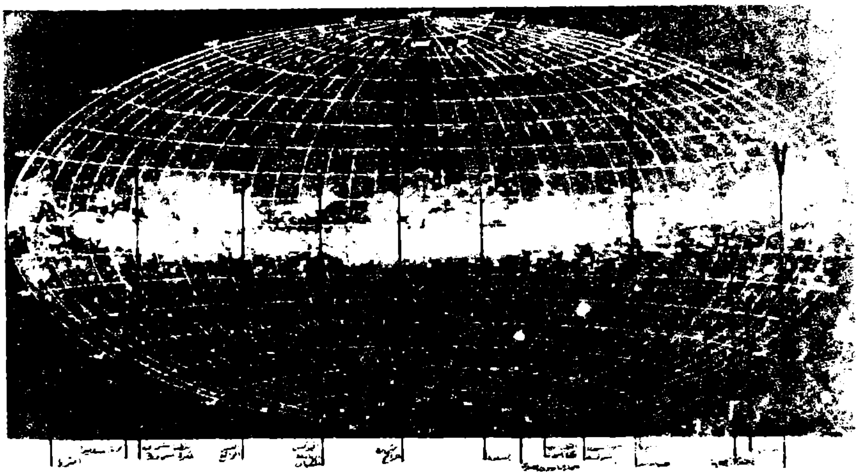
أسموها « الطريق اللبنى » Milky Way فقد خال الإغريق أن إحدى آلهتهم كانت ترضع وهى نائمة ، فانساح اللبن من ثديها على رقعة السماء ، وهى بالليل سوداء فكانت المجرة . خيال وأى خيال !! .

أما العرب فأسموها « سكة التبانة » والتّبان بائع التبن . فقد خالوا التبانة

---

(١) فى الصف الثانى المتوسط بمدرسة عبد الرحمن بن خلدون وجه التلاميذ مثل هذه الأسئلة للمؤلف .

وكأنهم حملوا تبنهم فوق السماء فتساقط منهم حتى ملأ الطريق وبذلك كانت المجرة . انظر الشكل رقم (٨٣) .



شكل رقم (٨٣) صورة فوتوغرافية لمنظر عام شامل لمجرتنا ، درب اللبانة ، تألفت من عديد من الصور الفوتوغرافية ضم بعضها إلى بعض . ويرى الناظر فيها الفجوات السوداء التى ظنها الفلكى الإنجليزى « هرشل » منافذ فى السماء ، وما هى إلا غازات وأتربة حجبت ما وراءها ، وفى الصورة ما يشبه خط الاستواء وخطوط الطول والعرض ، كالتى صنعناها للأرض ، لتحديد مواقع النجوم .. وفى الصورة الأجرام السماوية الخارجة عن مجرتنا إنها المجرات

كذبت العيون .. ولوصدقت !!

هل عندما نرنو ببصرنا محدقين فى السماء نراها على ما هى اليوم ؟ كلا ، رغم ما ترى عيوننا ! . فنحن فعلا لا نرى السماء كما هى اليوم ، وإنما نراها كما كانت بالأمس البعيد . أى أننا فى الواقع لا نرى حاضرها وإنما نرى « ماضيها » ! فالنجم « قنطورس » مثلاً ، وهو أقرب النجوم بعد الشمس إلينا ، لا نراه كما هو اليوم ولكن كما كان قبل ٤,٤ من السنوات (لأنه يبعد عنا نحو ٢٦ مليون مليون ميل أو ٤,٤ سنة ضوئية) .

وكذا النجم الذى بعده عنا ٢٠ سنة ضوئية نراه اليوم كما كان قبل ٢٠ سنة . والنجم الذى بعده عنا ١٠٠٠ سنة ضوئية نراه اليوم كما كان قبل ١٠٠٠ سنة .

وما أدرانا ، فلعل من هذه النجوم التى نراها اليوم ما لا وجود له اليوم فى السماء !

ولا عزاء .. للكواكب !

حتى النجوم تموت ، والبقاء لله وحده .

فالنجوم مصادر للطاقة عظيمة وللحريق النووى كبيرة . وكل حريق لابد يفرغ . وعندئذ تفرغ الحياة . وذلك عندما يتحول كل « الفحم » إلى « رماد » وتأخذ المواقد السماوية فى ابتراد .

على هذا النحو يدور تصور علماء الفلك لما كان أو يكون .

ولنضرب لذلك مثلا .

إن السماء مليئة بالتراب الكونى الذى يتمثل لأعيننا فى صورة سحب تختلف كثافة ورقة ، فتحجب عنا ما وراءها من أجرام السماء .

والنجم يولد بأن يبدأ بتكثف هذا التراب الكونى Cosmic Dust وهو كلما تقاربت أجزاؤه احتر . وهو يزيد انضماما فاحترارًا حتى تستحيل مادته غازا . ويزيد احترارًا فوق ذلك فيتألق ويخرج منه ضياء إنه عندئذ نجم عملاق كبير أحمر .

وبزيادة انضمام محتواه ، ولعله كذلك بتحولات متتالية تنشأ عنها طاقات ، يقترب النجم الأحمر العملاق من أن يكون نجمًا كسائر نجومَ السماء . وبدخوله فى زمرتها تذهب عنه عملقته وتذهب عنه حمرته ، وتبدأ حياة النجم المستقر ، وهى الحياة التى عمادها إنتاج الطاقة الذرية من غاز الأيدروجين إذ يحوِّله إلى هيليوم .

وبعد طول حياة يبلغ زاد النجم من الوقود منتهاه . ويبلغ النجم أقصى درجة من حرارته ، ومن ثم ما يفتأ أن ينضمر ويدخل فى دور النجوم البيض الأقزام ، تلك التى قد يبلغ من انضمارها أن تصبح فى حجم بعض كواكب الشمس ، كزحل مثلا .

ومن صفة هذه الأقزام البيض خفوت فى التماعها بما يتناسب وصغر أقطارها وأحجامها . ولكن كثافة مادتها تكون قد بلغت قدرًا هائلاً ، فقد انضمرت حتى أصبح ما يملأ علبة كبريت منها يزن بضعة أطنان ! .

إن النجوم البيض الأقزام هى الغاية التى عندها تنتهى النجوم ، نجوم لم يبق فيها من التحول الذرى النووى شىء ، وهى لا شك آخذة فى ابتراد ، تلك

النجوم إذن هى الصور التى تنتهى إليها كل النجوم ، وهى مزالقها جميعًا إلى القبور .

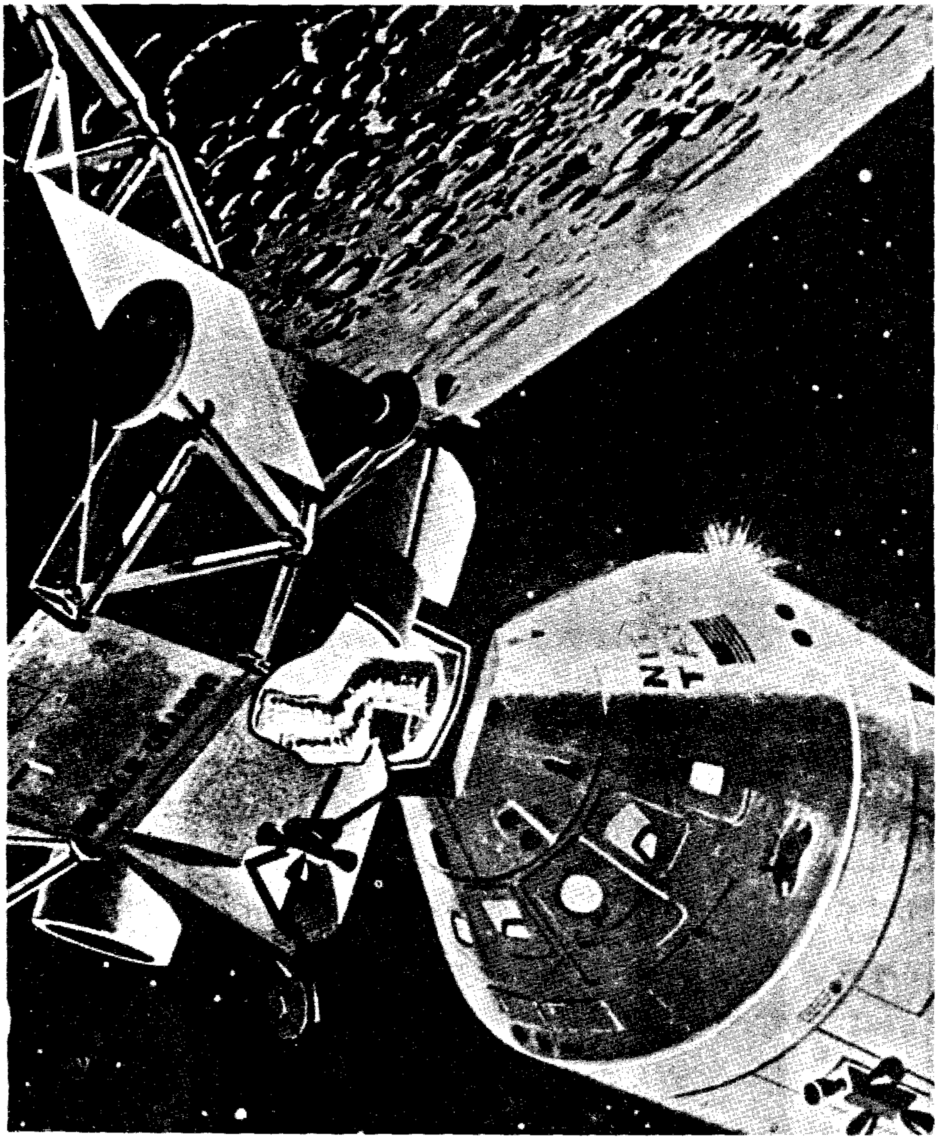
وعندما تموت النجوم لا يستطيع كوكب أن يحل محل النجم الذى قضى نحبه ، أو أن يتحول إلى نظير مثله فيكون لفقده عزاء .

ساكن .. القمر !!

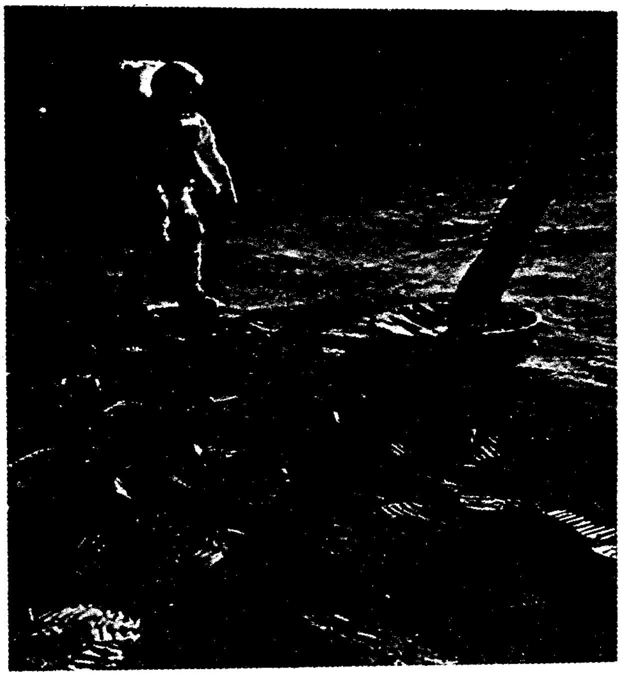
أى ساكن هذا ؟ لا شك أنه ساكن « خيالى » لأن القمر يخلو من أى مقوِّم للحياة . فلا هواء فيه ولا ماء ولا غذاء .

ولكن دعنا نرى – من قبيل التخيل العلمى – ماذا يمكن أن يحدث لهذا الساكن العجيب علمًا بأن الإنسان هبط فعلاً على سطح القمر فى عام ١٩٦٩ (الأشكال ٨٤ – ٩٠) .

شكل رقم (٨٤) أول إنسان دقت قدماه سطح القمر

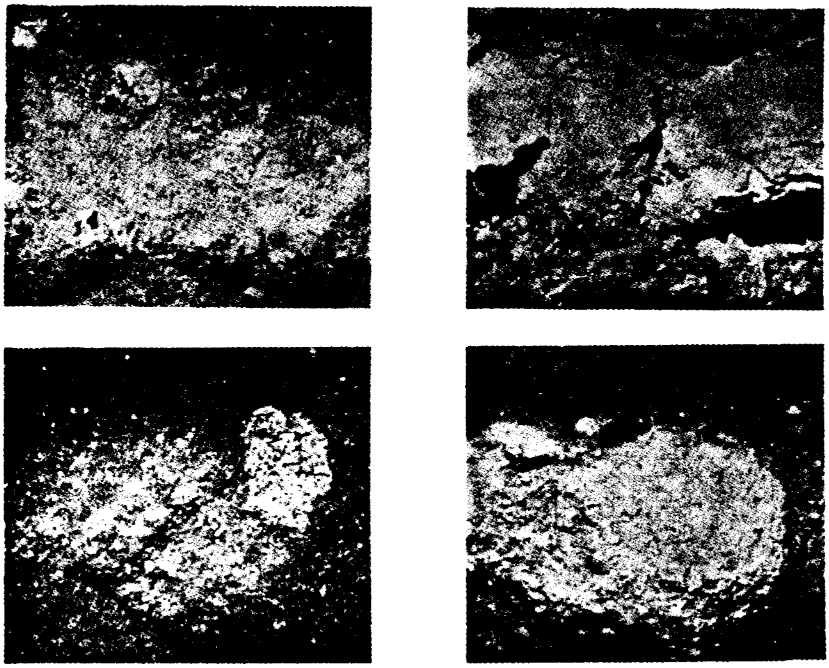


شكل رقم (٨٥) حيث هبطت المركبة القمرية لأبولو ١١ : هذا منظر شاهده رجال الفضاء من المركبة القمرية ، وهى لا تزال مرتبطة بمركبة القيادة ، وهما يدوران معًا فى فلك حول القمر . والموضوع الذى هبطت فيه المركبة يوجد فى الصورة ، فى أوسط أعلاها ، حيث يبدأ الظلام . وترى الفوهة المسماة مشكلين Maskelne Crater فى أقصى اليمين من أسفل أما الوادى هاباتيا Hypatia Rille (U.S.I.) فيوجد فى الأوسط اليسارى العلوى إلى يمينه مباشرة فوهة ملتكه ، Miltke ويمتد كل من وادى سيدوندر Sidewinder Rille ووادى ديامندباك Diamondback Rille من اليسار إلى اليمين عبر الوسط . وهذا الجزء الجنوبى الغربى من بحر الهدوء يقع فى عمومه فى الجهة الغربية من القمر



شكل رقم (٨٦) رجل الفضاء أدوين الدرين يمشى على سطح القمر قرب رجل من أرجل المركبة القمرية أثناء رحلة أبولو ١١ .
أخذ هذه الصورة رجل الفضاء أرمسترنج ، لاحظ « آثار الأقدام الواضحة فى مقدمة الصورة »

شكل رقم (٨٧) صورة رائد الفضاء أدوين الدرين وقد وقف إلى جوار علم الولايات المتحدة بعد دكه فى سطح القمر فى رحلة أبولو ١١ ، وترى المركبة القمرية أمام رجل الفضاء ، كما ترى آثار أقدامه واضحة وضوحًا بينًا فى مقدمة الصورة . أما الذى أخذ الصورة فهو رجل الفضاء أرمسترنج



شكل رقم (٨٨) صخر القمر من قرب : صور صورها رجال الفضاء لأبولو ١١ بكمرة مجسمة عدستها ٣٥ مم ، لقطع من الصخر جمعوها من مساحة تبلغ ٧٥ ملليمترا مربعًا من سطح القمر . الصورة العليا اليمنى لكتلة من مسحوق السطح بها قطع صغيرة مختلفة الألوان ، وبها جسيمات كروية مضيئة تراها العين . وفى الصورة العليا اليسرى توجد كتلة صغيرة أخرى قطرها نحو ١٢ ملليمترا ، وعليها رشاش من مادة زجاجية يظن العلماء أنها قطرة من مادة منصهرة سقطت عليها ثم تجمدت . وفى الصورة السفلى اليمنى قطعة من صخر قمرى طولها نحو ٦٤ ملليمترا غائصة فى مسحوق من تربة القمر . وحول هذه القطعة الصخرية تناثرت قطع صغيرة أوحت إلى العلماء بأن عوامل التعرية لابد أصابت هذه الصخرة بعض الشيء . وعلى سطح الصخرة عدة من نقر صغيرة ، أغلبها حجمه دون الملليمتر ، ولها سطح مصقول ، وكذلك أحرف عالية تشبه أحرف تلك النقر التى تسببها نيازك مكرونية صغيرة عندما تصطدم مع الصخر . وفى الصورة السفلى اليسرى تتراءى قطعة صخرية قمرية مستقرة فى التربة التى هى بها ، تمتد نحو ١٩ مم ، ولونها غير لون ما حولها . وعلى سطحها تتراءى عدة نقر أغلبها أقل من ثلاثة ملليمترات ، ولها سطح زجاجى

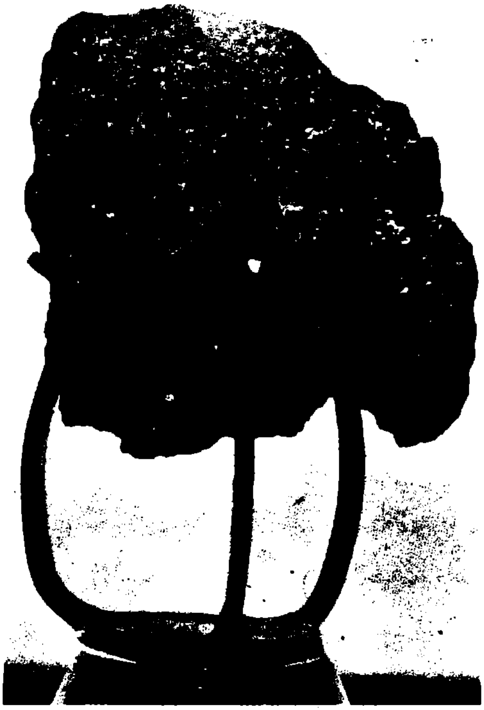
لا شك أن أولى متاعبه تنبعث عن صغر الجاذبية على سطح مسكنه ، ولكن على أية حال ما هذه بمشكلة ، إذ ما يلبث أن يتغلب عليها شأنه فى ذلك شأن مريض طال رقاده فإذا ما شفى وحاول السير تعثّرت خطواته حتى يستطيع الهيمنة عليها .

فإذا ما أضفنا إلى اهتزاز سيره سيلاً جارفًا من الشهب أشبه بالمدفع الرشاش أو أشد لرأيناه يندفع إلى الأمام أويتدحرج بضع مئات من الأمتار فإذا ما انهالت عليه وهو راقد لما استطاع بعد ذلك نهوضا !.

شكل رقم (٨٩) هذه صورة تظهر أثر أقدام رجلى الفضاء أرمسترنج والدرين واضحة على سطح القمر ، وقد وقع عليه ظل المركبة القمرية . إن هذه الأقدام أول أقدام لإنسان نزل على جرم سماوى ، وذلك فى العشرين من يوليو ١٩٦٩

والقمر خير مكان لأن يقضى الزوج فيه أجازته مع زوجته الثرثارة . إذ لو صاحت بأعلى صوتها لما سمعها على الإطلاق ، فالهواء هو الذى ينقل الأصوات، ولما كان القمر خلوًا من غلاف غازى فالتفاهم عليه يتم بالإشارات. ولكن ذلك لا يمنع – بالطبع – من أن يثبت الساكن على أذنيه جهازًا لمنع الأصوات حتى لا يؤذيها دوى ارتطام الشهب بردائه . وهذه الأصوات تنقلها الغازات الموجودة بين طبقتى الرداء لحفظ الضغط وامتصاص الإشعاعات فوق البنفسجية .

وأخيرا نترك لك – عزيزى المعلم – التفكير فى الطريقة التى يتناول بها ذلك الساكن طعامه وشرابه دون أن يفتح ثغرة فى ردائه تكون سببا فى فشل جميع الاحتياطات التى اتخذها .



شكل رقم (٩٠) أول حجر قمرى أحضره رواد الفضاء إلى الأرض

وليس معنى هذا أن الحياة على القمر تخلو البتة من متعة ، بل لعله يفضل أغلب الكواكب من هذه الناحية . فمن المسلِّى حقًا أن تقام هناك مباريات كرة القدم لأنه لن يضير الفريقين أو يضنيهم أن تمتد مساحة الملعب إلى عدة كيلو مترات تقطعها الكرة فى دقائق معدودة ، ولكن لن يقتصر عدد اللاعبين على أحد عشر لاعبًا فى كل فريق ، وإنما ستشترك معهم الشهب لتغير من مسار الكرة إن لم تمزقها شر ممزق .

ولن يحس ساكن القمر - بالطبع - بتعاقب الليل والنهار كل أربع وعشرين ساعة كما على الأرض ألفنا ، بل إنه - إذا بقى فى مكان واحد - سيقضى أربعة عشر يومًا فى ظلام لا شمس فيه . وتبدو له السماء كالحة السواد ترصعها نجوم بيض ضوؤها أشد مما كان يبدو فى سماء الأرض. فهنا - أقصد عند الساكن -

لا ينقص من ضوئها غلاف غازى ويعقب تلك الفترة أربعة عشر يومًا أخر نهار سرمدى ، ولكنه نهار من نوع غريب يبعث فى النفس إحساسات متضاربة من إثارة وبهجة إلى خشوع ورهبة . لأن الساكن إذا نظر إلى أرض القمر المنبسطة لرآها مضاءة بنور الشمس ، ولكن إذا ولىَّ وجهه شطر السماء لوجدها سوداء فاحمة تبدو فيها النجوم كثريات معلقة . وبينها يقف قرص الشمس الساطع أشد ضياء وأعظم تألقًا مما يبدو على الأرض . ومع هذا فهو لا يستطيع حجب النجوم ! والسبب فى ذلك هو أن أشعة الشمس عند دخولها الغلاف الجوى للأرض تشتتها جزيئات الهواء وحبيبات الغبار والدخان وأشباه لها كثيرة . وتبعًا لذلك نشاهد استضاءة السماء وحجبها لأضواء النجوم وذلك ما لايحدث على القمر لخلوه من غلاف .

وثمة ظاهرة أخرى ستثير ساكن القمر وتدهشه فلو أنه ظل قابعًا فى أحد نصفى القمر غير المواجه لكوكبنا لما رأى الأرض على الإطلاق ، فى حين أن نظيره فى النصف الآخر تتاح له رؤية الأرض بصفة دائمة ، حيث تظهر له أحيانًا كقرص يضارع قرص الشمس وإن اختلف عنه فى نواح . فهو باق فى نفس مكانه من السماء على الدوام ، وهو متغير (وهو فى مكانه) من هلال إلى بدر ولكنه لن يختفى كما يحدث للقمر فى محاق . والأمر فى ذلك راجع إلى وجود الغلاف الجوى بالقطع ، فالقمر حين يقع بين الأرض والشمس يكون نصفه المواجه للأرض مظلمًا فلا يستطيع سكانها له رؤية ومن ثم يكون محاق تام . أما الأرض - بالنسبة لساكن القمر - فإنها إذا وقعت بين القمر والشمس فإن نصفها المواجه للساكن سيكون مظلمًا ، ولكن غلافها الجوى يبدو كحلقة مضاءة نتيجة لعكسه أشعة الشمس .

وهنا سنترك لرجال الدين مهمة هى بالقطع شاقة ليس بوسع الفلكيين حسمها بغير مساعدتهم ، وهى تحديد مواقيت الصلاة وأوائل الشهور العربية ومن ثم المواسم والأعياد . فهنالك - بالضرورة - شروق للشمس على الساكن وغروب ، ولكنهما يتكرران كل أربعة عشر يومًا . فهل تؤدّى الفرائض الخمس مرة كل أسبوعين فقط ؟! . وماذا عن أوائل الشهور العربية ؟ علمها عند ربى . فتحديدها بالفعل معضلة . فهل يهتدى الساكن فى هذا التحديد بهلال الأرض أم بهلال القمر ؟ ثم ما هو حكم الأماكن التى لا يرى ساكنوها الأرض على

الإطلاق ؟! بل ما هو حكم الاتجاه نحو القبلة فى الصلاة ؟! .
وإذا حسمت كل هذه المسائل ، فهل هناك يا ترى لفريضة الحج من حسم ؟!!

تساؤلات حائرة .. عن الأطباق الطائرة !

حكايات وأحداث نسجها الخيال حول ظاهرة من أشد الظواهر التى عرفها الإنسان فى العصر الحديث إثارة ودهشة ، وهى ظاهرة ما يسمى بـ « الأطباق الطائرة » Flying Saucers التى أخذ الإنسان يتساءل عنها تساؤلات حائرة .

ومن هذه الحكايات ..

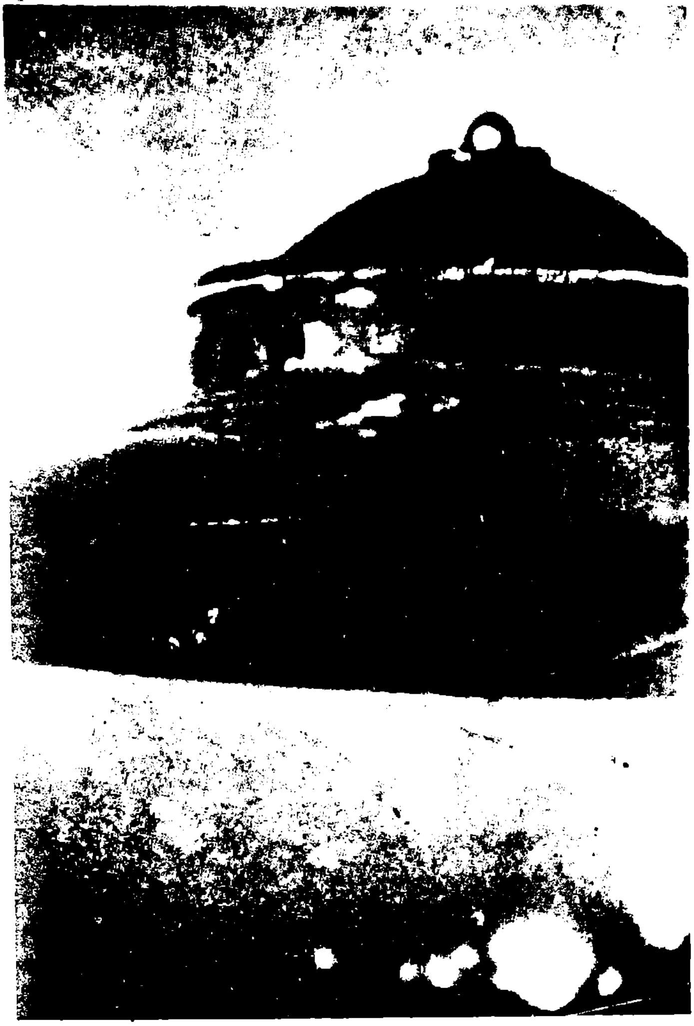
● حكاية السيد « ترومان بيتورام » الذى تقدم بتقرير يذكر فيه أنه تقابل مع سيدة اسمها « أورا - رانـز » جميلة ومثقفة وأكـثر علمًا من أهل الأرض أجمعين ! ثم أنها ذكية غاية الذكاء وتستطيع أن تستشف ما يدور فى نفس الإنسان من أحاسيس ، كما أنها تقرأ أفكاره من أول نظرة ، ثم ذهب ليؤكد أن هذه السيدة جاءت من طبق طائر كان قد هبط لتوه فى منطقة خلوية ، وأنها تحدثت معه وتحدث معها (ويبدو أن مخلوقات الفضاء تتكلم الإنجليزية !!) . وأخبرته أنها جاءت من كوكب « كلاريون » وطبيعى أن أحدًا لا يعرف كوكبًا بهذا الاسم ، وإنما هو بلا شك كوكب خرافى لا وجود له إلا فى دماغ صاحب هذه الحكاية ! .

● وهذا « جورج آدامسكى » يكتب هو الآخر قصته مع طبق طائر ، فيذكر أنه عقد عدة اجتماعات ، ليس هذه المرة مع سيدة واحدة بل مع سيدات وسادة « زهراويين » (أى من سكان كوكب الزهرة !!) ثم يذهب آدامسكى إلى ما هو أبعد من هذا وأبعد حينما يصف لنا رحلاته فى أطباق طائرة هبطت على الأرض وانطلقت عائدة إلى السماء ، فذهبت به إلى كوكب الزهرة والمريخ وزحل ، وهذا يعنى أنه عاشر « الزهراويين » و « المريخيين » و « الزحلاويين » أكثر مما عاشر أهل الأرض ! ولا ينسى « سفير » الأرض إلى هذه الكواكب أن ينشر صورًا زعم أنها للأطباق الطائرة التى هبطت على الأرض واختصته بعنايتها دون خلق الله أجمعين !! .

● وذاك كتاب « أطباق طائرة من المريخ » لمؤلفه المدعو « ريك الينجهام » يزعم فيه أنه قابل فريقًا من علماء المريخ الذين هبطوا فى منطقة خلوية على ساحل

اسكتلندا ، ويصف لنا فيه كيف أنه عقد معهم اجتماعًا ، ثم نراه يقدم صورًا لأهل المريخ ، والغريب أنهم لا يتكلمون الإنجليزية فحسب ، بل نراهم يلبسون « بنطلونات » بحمالات ، وعلى رؤوسهم يضعون قبعات !! .

وتتوالى أمثال هذه الكتب ، وكلها مزودة بصور خرافية عجيبة لمخلوقات عادية أوغريبة بعضها قصير لا يزيد طوله عن ٧٠ سم ، وبعضها عملاق يبلغ من الطول ثلاثة أمتار ، ومنها ما هو جلده فضى ومنها ما هو أخضر اللون !! .



شكل رقم (٩١) طبق طائر من وحى خيال أدامسكى . ويدعى أنه قد استقله مع الكائنات الكونية وطاف به أرجاء السماء .. ولا شك أن هذا الطبق خدعة من خدعه (انظر الصور التالية لترى كيف يقومون بهذه الخدع)

ومن تلك الأحداث ..

● الحادثة التى زعم رجل من رجال الأعمال الأمريكيين « كينث آرنولد » أنها وقعت له فبينما كان يحلق بطائرته الخاصة فى ٢٤ يونيو عام ١٩٤٧ بالقرب من جبل « رينير » فى واشنطن ، فإذا به يكتشف - على حد تعبيره - تسعة من أجسام تشبه الأطباق تطير قريبًا جدًا من قمم الجبل على هيئة طابور يمتد لأميال خمسة ، وكانت تنحرف ببراعة كلما قابلت فى طريقها قمة ، وكانت ذات سطوح مستوية ولامعة لدرجة أنها كانت تعكس أشعة الشمس .

وسرعان ما اعتقد الرجل أنها أطباق طائرة ، ولكن تبين فيما بعد أنها ما بأطباق ولا هى بطائرة ، وإنما هى نوع من السراب الخادع الذى ظهر نتيجة لظروف جوية خاصة هيأت ظهوره وهذه الظروف الجوية يعرفها العلماء باسم « الانقلاب أو الانعكاس الحرارى » Temperature Invesion إذ كان الهواء فى ذلك اليوم - وعلى الارتفاع الذى كان يطير عليه أرنولد وهو ٩٥٠٠ قدمًا - ساكنا وصافيًا ، وهذه الشروط من شأنها أن تساعد على مثل ذلك الانعكاس ، وتكوين خداع ضوئى ظنه آرنولد أطباقا طائرة ! .

● وتلك حادثة أخرى وقعت فى ٧ يناير عام ١٩٤٨ - أى بعد حوالى نصف عام فقط من رؤية آرنولد لظاهرته الجوية المثيرة - وفى هذه الحادثة شاهد بعض الأفراد فى قاعدة « جودمان » الجوية بكنتوكى بالولايات المتحدة شيئًا غريبًا معلقا فوق رؤوسهم وبعيدًا فى الهواء ، وقد وصفوه بقولهم « كان يشبه مخروطا من الآيس كريم وعلى قمته شىء أحمر ! » .

وفى الحال صدر الأمر لثلاثة من الطيارين بقيادة الكابتن « توماس مانتل » لتتبع هذه الحالة ورصدها ومعرفة طبيعتها ، وبعد دقائق قليلة انطلق الطيارون بثلاث طائرات من طراز « ف ٥١ س » واتجه مانتل وزميليه إلى أعلى بسرعة ٣٦٠ ميلا فى الساعة ، وهى نفس سرعة الجسم الطائر ، وعلى ارتفاع ٢٠ ألف قدم . وذلك وفقًا للتقرير الذى تلقاه برج المراقبة منه . وكان هذا هو آخر تقرير قاه البرج من مانتل (أما مساعداه فقد عادا إلى قاعدتهما سالمين) ثم انقطع لاتصال به ، وبعدها وجدوا حطام طائرته وهو بداخلها ميتًا !

وانطلقت الإشاعات .. إن مخلوقات كونية قد أسقطت طائرة الكابتن مانتل

عندما تجرأ واقترب منها . بل لقد ذهب بعض من شاهد هذه الحادثة إلى حد التصريح بأنه قد تحدث إلى هذه المخلوقات واستضافهم واستضافوه ! .

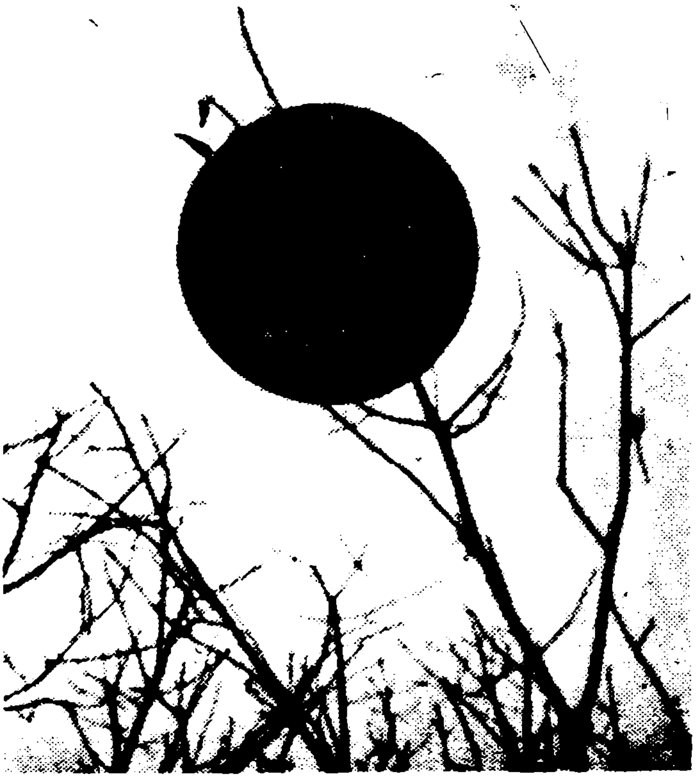
وظهرت الحقيقة .. فما ظنه الناس طبقًا طائرًا لم يكن فى الواقع إلا بالونًا ضخمًا أطلقه بعض العلماء صباح ذلك اليوم فى تلك المنطقة لدراسة طبقات الجو العليا ، ولما انعكست عليه أشعة الشمس فى المساء وهو على ارتفاع يقدر بحوالى ٦٠ ألف قدم ، حسبه الناس مركبة قادمة من الفضاء ، وعندما قدَّم المسئولون التعليل الصحيح لهذه الظاهرة ثار المتحمسون للأطباق الطائرة ورموا العلماء بالجهل والغباء ، وقالوا : إذا كان ذلك صحيحا ، فمن الذى قتل مانتل ؟ وأين جثته ؟ .

لم يقتله بالطبع طبق طائر ، وإنما جنى عليه تهوره واندفاعه . إذ لم تكن طائرته مزودة بالأكسيجين ، كما أنها لم تكن مهيأة للتحليق على مثل هذا الارتفاع الكبير ، وعندئذ فقد وعيه فلم يستطع التحكم فى الطائرة فهوت به ولقى حتفه ووجدوا فى الحطام بقايا جثته ، رغم الإشاعات الكاذبة التى انتشرت عن اختطافه من طائرته بمن كانوا فى طبق طائر ! .

وهذا دليل دامغ على زيف ما يسمى بظاهرة الأطباق الطائرة ، فقد نشرت إحدى الصحف الأمريكية فى عام ١٩٦٨ تحقيقا بعنوان « ثلاثون مواطنًا يرون طبقًا طائرًا ! » وفيه تذهب الصحيفة إلى حد القول بأن واحدة من أوضح المشاهدات المؤكدة فى رصد أحد الأطباق الطائرة قد ثبتت رؤيتها فى « كاسيل روك » التى تبعد ٣٠ ميلًا جنوبى « دينفر » فقد قرَّر المواطنون - فى التحقيق - أنهم شاهدوا جسمًا كبيرًا مستديرًا يشبه فقاعة لامعة وهو يحلق فوق المنطقة ثم انطلق فجأة إلى أعلى وهو يطلق زوجًا من كور نارية ثم اختفى وتضيف الصحيفة أن أحد مشاهدى هذه الحادثة قد أخذت منه إدارة الدفاع المدنى بالمنطقة عينة دم لتقرير ما إذا كان قد أصيب من الجسم الطائر بشعاع أو أية تغيرات فى دورته الدموية ! .

ياله حقا من لغز محير غير أن حله كان أبسط مما نتصور . فقد تقدمت سيدة تسكن فى المنطقة التى شهدت الحادثة ذاتها ، وأوضحت أن الجسم اللامع ما هو بطبق طائر ، وإنما هو فى الواقع من صنع ولديها توم (١٤ سنة) وجاك (١٦ سنة) حيث أحضرا - نتيجة لدراستهما فى العلوم - كيسًا كبيرًا من البلاستيك

الرقيق الشفاف وعددًا قليلًا من الشموع الصغيرة التى تستخدم فى أعياد الميلاد ، ووضعا تلك فى داخل ذاك بعد تحويرات قليلة ، ومن ثم ارتفع الكيس تلقائيًا بفعل الحرارة المنطلقة من الشموع !! .

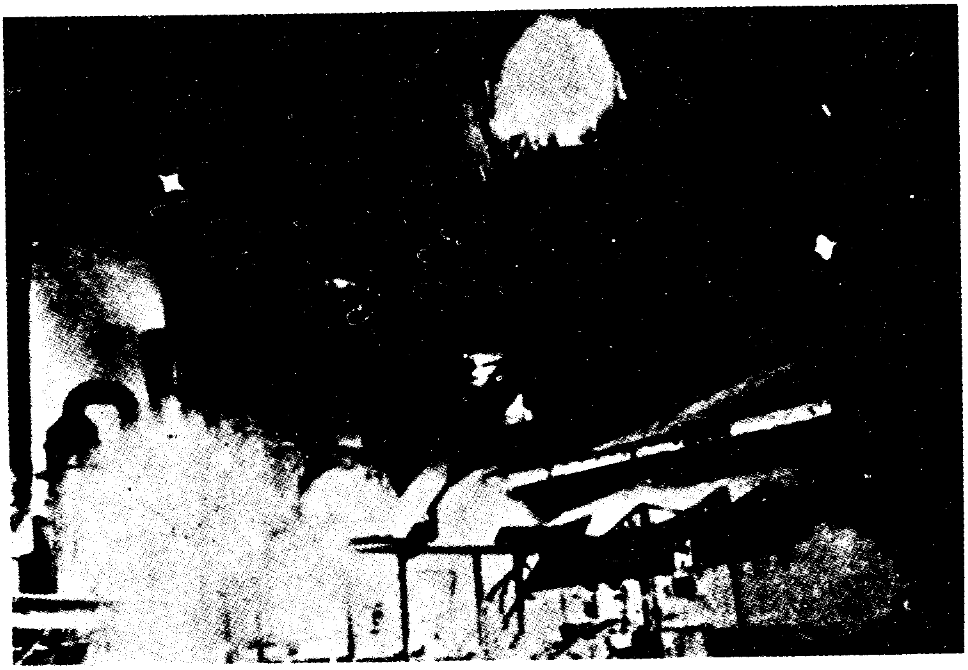


شكل رقم (٩٢) ادعى صبى أنه التقط هذه الصورة لطبق طائر من بين الأغصان ، لكنه فى الواقع قد أتى بقرص معدنى وعلقه وصوره ، ومع ذلك انتشرت الأنباء لتؤكد صحة ما أدعاه الصبى

ولعله يتضح من هذه الحكايات والأحداث ، وغيرها كثير ، أن ظاهرة الأطباق الطائرة ما هى إلا فرية لا وجود لها إلا فى مخيلة بعض الناس .

ولكن مادامت هى كذلك ، فما قول العلم فيها ؟ - لا شك أن التلاميذ عن ذلك لابد متساءلون .

وللمتسائلين قدّم العلماء الدليل على زيفها وكذب مدَّعيها والمؤمنين بها ، فقد أوضحوا أنها تحدث بسبب ممايلى أو أكثر :



شكل رقم (٩٣) فى هذه الصورة يبدو ما يشبه طبقين طائرين مضيئين فى الظلام فوق أحد مصانع الصلب (إلى اليمين وإلى اليسار وسط الصورة تقريبًا) . لكن ذلك راجع إلى إنعكاس ضوئى بين عدسات الكاميرا فتعامد هذا على ذاك فأعطانا هذا المنظر الغريب ورغم أن هذه الصورة قد أمكن تكرارها ، إلا أن المعتقدين فى الأطباق الطائرة يصرون على أنهما طبقان طائران !

١ – أشياء مادية توجد فى طبقات الجو العليا أو فيما تحتها من طبقات أو فى طبقات الجو الدنيا أو قرب سطح الأرض أو عليها :

(ا) ففى طبقات الجو العليا قد تظهر الشهب المحترقة ، أو قد تدخل الأقمار الصناعية إلى الغلاف الهوائى ، أو قد تطلق صواريخها ، أو قد تسبح فيها بالونات لعمل تجارب استكشافية ، على الطبقات الأيونية للهواء (الأيونو سفير) . وقد انهالت البلاغات من الناس لتؤكد أن هذه الأشياء ، ليست إلا أطباقاً طائرة ، ولكن العلماء أرشدوهم إلى حقيقتها .

(ب) وفى الطبقات التى تليها إلى أسفل قد يرصد الناس الطائرات التى تومض وتطفىء أو التى ينعكس عليها ضوء الشمس . أو قد يشهدون البالونات التى تدرس حالة الطقس (وقد تكون مضيئة أو مظلمة ، فرادى أو فى تجمعات) ، أو قد يرصدون بعض تكوينات غريبة من سحب ، أو يرقبون مناطيد أو بالونات

مضيئة للإعلان ، أو طائرات حربية للاستكشاف ، أو تجارب حربية تستخدم فيها أضواء المغنيسوم ، إلخ .

(حـ) وفى الطبقات الدنيا من الغلاف الهوائى ، حسب بعض الناس طائرات الورق المقوى ، أو أسراب الحشرات والفراشات أو البذور ذات الزغب أو الباراشوت أو الألعاب النارية ، إلخ ، حسبوا كل هذا وغيره أطباقًا طائرة ، ثم ثبت زيغ أبصارهم أو تهيؤات تضخمت فى خيالهم ! .

(د) وبالقرب من الأرض أبلغ الناس عن وجود أطباق طائرة ، فتبين أن ما رأوه ليس إلا زوبعة ترابية بعيدة ، أو أضواء مصابيح كهربية معلقة على بعد ، أو مانعات صواعق ، أو هوائيات للتليفزيون ، أو أضواء فنارات ، أو هوائيات رادارات ، أو مراصد فلكية ، أو نيرانًا مشتعلة ، أو انعكاسات ضوئية من زجاج النوافذ ، أو شعلات من معامل تكرير البترول ، أو حتى من أعقاب سجائر مشتعلة .

٢ - أشياء غير عادية ، وهذه توجد فى :

(ا) طبقات الجو العليا : مثل الشفق القطبى .

(ب) طبقات الجو السفلى : مثل انعكاسات ضوئية للكشافات ، وظواهر البرق بما فى ذلك الكور النارية ، وظاهرة الهواء المتأين (البلازما) ، ونار القديس ايلمو ، والشمس الكاذبة ، والقمر الكاذب ، والانعكاسات الضوئية فى الشابورة والسراب الأرضى والهوائى ، إلخ .

٣ - ظواهر فلكية يحسبها الناس أطباقًا طائرة وعندئذ يتبين أنها لكواكب أو نجوم أو اقمار صناعية ، أو الشمس أو القمر أو الشهب أو المذنبات ، إلخ .

٤ - ظواهر فسيولوجية تنتج من اضطرابات أو نقص فى وظيفة العينين .

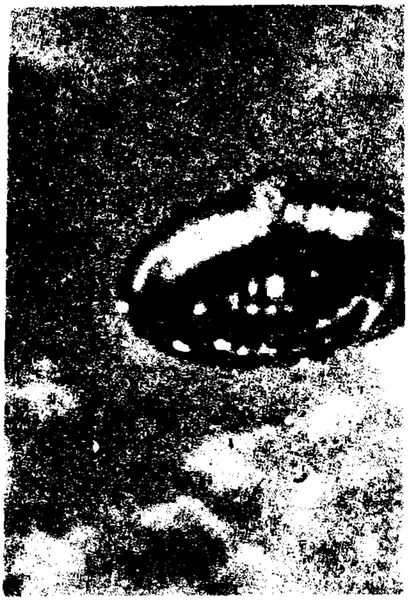
٥ - آثار نفسية تعبر عن نفسها بحالات هلوسة وتهيؤات كاذبة .

٦ - أخطاء فى التصوير الفوتوغرافى ، سواء فى التحميض أو الطبع أو انعكاسات داخلية فى عدسات الكاميرا ذاتها .

٧ - تسجيلات خاطئة فى شبكات الرادار نتيجة لانكسارات ضوئية شاذة ، أو تشتيت الموجات ، أو اصطدام الأشعة بأسراب الطيور ، إلخ .

٨ - قصص أو صور غير واقعية للخداع والتضليل .

شكل رقم (٩٤ أ) صورة خادعة لطبق طائر ، لكنها في الحقيقة ليست إلا رأس ماكينة كهربية ملتصقة في زجاج نافذة



شكل رقم (٩٤ ب) قدموها على أنها لطبق طائر ، ثم ثبت أنها عصارة ليمون معلقة أمام زجاج نافذة وغير محددة البعد البؤرى ، فظهرت غامضة

شكل رقم (٩٤ حـ) نشرت هذه الصورة على أنها طبق طائر ، ثم ثبت أنها خدعة تصويرية لجزء من آلة تشريح الخضراوات ومعلقة بشريط من السيلوفان الشفاف الذى لم يظهر فى الصورة لخدعة ضوئية فى التصوير

شكل رقم (٩٤ د) زعم البعض أنهم رأوا أيضًا الأطباق الطائرة تحلق حول القمر ، وفى الصورة ثلاثة منها ترى بوضوح على جزء من سطح القمر ، لكن الأطباق رسمت وبخدعة تصويرية بدت كأنها هى على سطح القمر

امسك .. هذا مخلوق من كوكب آخر !!

لو صح هذا العنوان وأضحى حقيقة ، فإنه يعتبر أخطر نبأ فى تاريخ البشرية كلها .

والعلم - كما أوضحنا - ينكر مسألة الأطباق الطائرة كما ترتسم فى مخيلة بعض الناس . وهو - أى العلم - يرى فيها خزعبلات ومزاج رخيص يستطيبه العامة ويؤمن به أصحاب العقول الضعيفة : فالسفر بين الأجرام السماوية يحتاج إلى عقول على درجة فائقة من التطور والذكاء ، بحيث تستطيع أن تتغلب على المسائل الشائكة جدا التى تجابه علماء الأرض وتجعلهم بمثابة أطفال يلهون على شاطىء محيط فضائى ليس له من قرار ! .

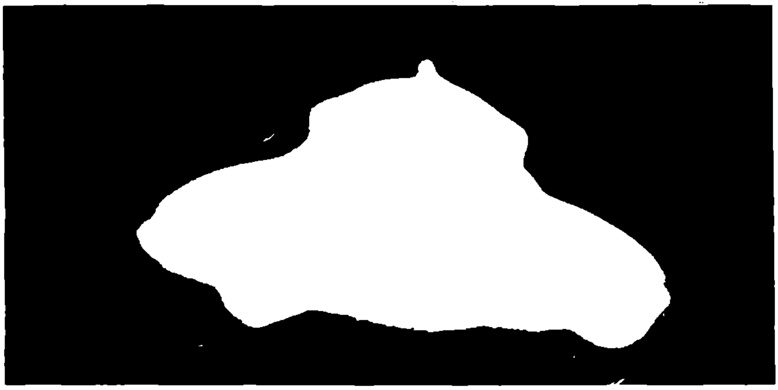
فوصول سفينة فضائية بمخلوقات ذكية إلى أرضنا يعتبر حدثًا نادرًا غاية الندرة . أى أنه قد لايحدث إلا مرة واحدة كل عشرة آلاف أو مائة ألف عام وقد لا يحدث على الإطلاق . وطبيعى أن هبوط السفينة فى جو الأرض أو على سطحها يعتبر صدفة جد موفقة ، لأن الأرض هى الكوكب الوحيد المعمور فى مجموعتنا الشمسية . وهذا يعنى أن تلك المخلوقات الذكية لابد وأن تكون آتية من كواكب أخرى تطوف حول بعض نجوم مجرتنا أو نجوم مجرة أخرى . لكى تقطع تلك المخلوقات المسافات بين نجم ونجم ، فلابد أن تكون قد وصلت إلى تكنولوجيا قد لا تخطر على قلب بشر من أهل الأرض ، لأن المسافات بين النجوم تقدر بالسنوات الضوئية (السنة الضوئية = ٩٤,٦٠٨ × ١٠^٨ كيلومتر) لا بالثوانى أو الدقائق أو الساعات فالمسافة بيننا وبين القمر أقل من ثانية وثلث ضوئية وبيننا وبين الشمس ثمان دقائق وثلث ، والمريخ حوالى ثلاث دقائق ، إلخ .

ونحن - حتى الآن ورغم تقدمنا العلمى والتكنولوجى النسبى - لم نستطع أن نرسل إلى المريخ بشرًا ، فذلك فوق طاقتنا فى الوقت الحاضر ، فما بالنا بمخلوقات تستطيع أن تنطلق فى الكون لتقطع فيه مسافات تقدر بعشرات ومئات بل ربما آلاف السنين الضوئية . فإذا بها بعد هذه الرحلات العويصة للغاية تقع على كوكب مثل كوكبنا به بعض تكنولوجيا متقدمة ، فلا تتصل بالمراصد الفلكية ولا تهتم بالعلماء ، ولا تحاول إرسال إشارات موجية نتوق جدا إليها ونشتاق لتخبر علماء

الأرض بمقدمهم ، وهذا أبسط شيء ننتظره من مخلوقات ذات حضارات متقدمة وعقول جد متطورة .

لكن يبدو أن هذه المخلوقات – وعلى حسب ما يقدمها لنا عامة الناس – غاية فى الغباء ، فهى لم تنطلق فى كون الله الفسيح لتستكشف ما فيه من حضارات وأسرار وكواكب معمورة أو مهجورة ، ولكنها جاءت لتأكل مع البشر من أهل الأرض ، أو تتحدث معهم وتمزح ، أو تحتقرهم وتضرب ، أو تخطفهم وتفر ، أو تسرق عجلًا لتأكله ، أى أنها تهتم ببطونها لا بعقولها !! .

إذن فالإمساك بمخلوق من كوكب آخر أمر بعيد المنال ، إن لم يكن شبه مستحيل .



شكل رقم (٩٥) زعموا أنه طبق طائر يشع بضوء باهر ، لكنه نموذج من الورق مدهون بمادة فوسفورية تضيء فى الظلام ، ولقد التقطت الصورة بنفس الضوء المنبعث منها بطريقة التصوير البطيء

آمنت ... بالله

$$\text{هـ} = \text{م} - ٦٢٢ + \frac{\text{م} - ٦٢٢}{٣٢}$$

حيث هـ = التقويم بالسنة الهجرية .

، م = التقويم بالسنة الميلادية .

فلو كان العام هو عام ١٣٠٠ م مثلًا ، فإن :

$$\text{هـ} = ١٣٠٠ - ٦٢٢ + \frac{١٣٠٠ - ٦٢٢}{٣٢} = ٧٠٠$$

أى أن الفرق بين التقويمين الميلادى والهجرى = ١٣٠٠ - ٧٠٠ = ٦٠٠ سنة .

فإذا كان الفرق بين التقويمين = ١١ يوماً زيادة لكل سنة شمسية واحدة ، فإن الفرق لـ ٦٠٠ سنة = ٦٦٠٠ يوماً .

أى أن الفرق بين التقويمين خلال ٦٠٠ سنة = ١٨ سنة زيادة .

أى أن لكل ١٠٠ سنة فرق = ١٨/٦ = ٣ سنوات زيادة .

وهكذا فإن الفرق بين السنوات الميلادية (الشمسية) والسنوات الهجرية (القمرية) = ٣ سنوات زيادة لكل ١٠٠ سنة شمسية .

∴ خلال ٣٠٠ سنة شمسية تكون الزيادة = ٩ سنوات بالحساب القمرى .

وبذلك تكون المدة التى مكثها أهل الكهف فى كهفهم وهى ٣٠٠ سنة شمسية قد زادت - بالحساب القمرى - ٩ سنوات !! .

يالها من معرفة معجزة قالها القرآن الكريم منذ ١٤٠٠ سنة فى كلمات بسيطة معجزة : « ولبثوا فى كهفهم ثلاثة مائة سنين وازدادوا تسعا » .

مفارقات ... !

اكتشف العلماء ، وكما اتضح من طرفة « أعجوبة ... البعد الرابع ! » ، أن الزمن نسبى وليس مطلقاً لأنه يتوقف على المكان الذى نعيش فيه ونقيس منه الزمن ! . ومعنى هذا أن لكل كوكب يومه وعامه الخاص طبقًا لسرعة دورانه حول نفسه وحول الشمس . وبهذا فإن الزمن مرتبط بالحركة أو المكان . فإذا أخذنا كواكب المجموعة الشمسية بترتيب بعدها عن الشمس وهى :

عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ - المشترى - زحل - أورانوس - نبتون - بلوتو .

نجد أن اليوم مقاسًا بمدة دوران الكوكب حول نفسه بالتقويم الأرضى هو على الترتيب :

٥٩ يومًا - ٢٤٣ يومًا - ٢٤ ساعة - ٢٤,٥ ساعة - ١٠ ساعات - ١٠ ساعات - ١١ ساعة - ١٦ ساعة - ٦ أيام .

كما أن السنة ، ممثلة فى مدة دوران الكوكب حول الشمس بالتقويم الأرضى ، هى على الترتيب :

٨٨ يومًا - ٢٢٥ يومًا - ٣٦٥ ¼ يومًا - ٦٨٧ يومًا - ١٢ سنة - ٢٩ ½ سنة - ٨٤ سنة - ١٦٥ سنة - ٢٤٨ سنة .

وعلى هذا فإننا لو قارنا بين عمر طفلين مولودين فى لحظة واحدة أحدهما على الأرض والآخر - فرضاً - على المشترى ، فإن الأول يصل إلى سن الستين بينما يكون عمر الثانى ٥ سنوات (من سنوات المشترى) ! .

الأرض ... أدق ساعة توقيت !!

الأرض التى نعيش عليها ؟! نعم ، فهى تدور حول نفسها بدقة متناهية لدرجة أنها تعتبر الآن - ورغم كتلتها الجبارة - أدق ساعة فعلاً ! .

حقا إنها الساعة الإلهية المتناهية الدقة ، لأن الفترة التى تتم فيها دورة كاملة حول نفسها تكاد تكون ثابتة ثبوتًا مطلقًا ، ولا تعيق ظاهرة جذب القمر لمياه بحار الأرض ومحيطاتها من حركة دورانها حول نفسها إلا بمقدار ضئيل جداً يكاد لا يذكر ، حيث يصل التأخير - فى هذه الساعة - إلى ستة من مائة مليون من الثانية فى اليوم الواحد !! .

أعظم انفجار ... فى التاريخ !

قد يعتبر هزيم الرعد أو دوى المدافع ضجة هائلة ، ولكن هذا يعتبر همساً صامتًا بالنسبة للضجة التى أحدثك عنها - عزيزى معلم الجيولوجيا - والتى سمعها العالم فى ٢٧ أغسطس سنة ١٨٨٣ عندما انفجر بركان « بك بربواتان » فى جزيرة « كراكتوا » ، فكان هذا الانفجار أقوى وأعظم انفجار فى التاريخ وبسببه مات ٣٥,١٤٧ شخصًا ! .

وتقع الجزيرة المشار إليها بين جزيرتى جاوة وسومطرة فى مضايق صندا بجزائر الهند الشرقية وكانت مساحتها قبل الانفجار خمسة عشر ميلاً مربعًا ، ولكن معظمها تلاشى عقب هذا الانفجار ! .

ولما انفجر البركان انطلقت منه مواد مصهورة بلغ حجمها أربعة أميال مكعبة وانتشرت فى الهواء وارتفع غبار شديد إلى علو ٣٠ كم فى الهواء وحملته تياراته عدة

دورات كاملة حول الأرض إلى أن سقط . وكانت الشمس كلما غربت فى أى مكان من العالم فإنها تغرب فى شبه ضباب من ذلك الغبار الكثيف .

وقد سمع دوى هذا الانفجار فى شرقى آسيا كلها وبلغ جزيرة « رودريجز » فى المحيط الهادى وهى على بعد ٥٠٠٠ كم من مركز الانفجار ! . ولم يسمع العالم قط من قبل ذلك ولا من بعده مثل هذا الدوى فى قوته .

•

المحيطات عامل وصل ... لا فصل !

كان حلماً فخاطراً فاحتمالا ، ثم أضحى حقيقة لا خيالا .

فى عام ١٩٣٧ راود « ثورهيردال » حلماً لتعرف ما إذا كانت الحضارات القديمة لكل من المكسيك والبيرو وجزر الباسفيك ومصر ووادى ما بين النهرين تنبع من مصدر واحد . حلم أراد أن يثبت به أن عبور المحيطات الثلاثة كان ممكناً قبل اقدام الأوروبيين على تحقيق ذلك بأمد بعيد .

وبعد عشر سنوات وفى عام ١٩٤٧ ، أقلع « هيردال » من ساحل البيرو بطوف « مركب » من خشب « البلزا » أطلق عليه اسم « كون - تيكى » لمدة مائة يوم ويوم رسا بعدها الطوف على جزر الباسفيك . وفى عام ١٩٧٠ غادرت افريقيا « رع ٢ » سفينة « هيردال » المصنوعة من قصب البردى . وبعد سبعة وخمسين يومًا وصلت « رع ٢ » إلى « بربدوس » فى الجانب الآخر من الأطلنطى .

وفى العراق وخلال عامى ١٩٧٧ و ١٩٧٨ قام « هيردال » ببناء السفينة « تايجرس » أى دجلة ، من القصب وأبحر فيها ماراً بمحاذاة باكستان وسلطنة عمان حتى مدخل البحر الأحمر حيث حالت الحرب المحلية دون مواصلة الابحار . ورغم ذلك أثبتت « تايجرس » أنه كان من الممكن أن تتفاعل الحضارات القديمة لكل من سومر ووادى الاندوس ومصر بطريق البحر .

وفى ذلك يقول « هيردال » : « المحيطات لم تفصل بين الحضارات القديمة ولكنها ربطت بينها ! » . ويضيف : « لقد أنزلنا إلى البحر نماذج مطابقة تمامًا للسفن الأولى التى بناها البحارة القدامى ، واستخدمنا نفس طرقهم فى شد الحبال والأشرعة والصوارى ، واقتتنا بما كانوا به يقتاتون ، واستعملنا نفس أجهزة الملاحة البدائية التى كانوا بها يستعينون » .

عندما « تبكى » السماء .. دماً !

فى يوم من أيام يونيو عام ١٩٢٨ كان أهالى إحدى المناطق فى منغوليا يؤدون أعمالهم ككل يوم ، وإذا بهم يرون سحبًا قاتمة تتلبد بها السماء ثم تمطر دما ! . ولا تسل عن فزعهم عندما رأوا ذلك فقد خضب الدم السماوى ملابسهم وأشياءهم وولوا وكأنهم فى يوم الفزع الأكبر . ولكن ما سبب ذلك حقاً ؟ أبداً ، إنه مطر عادى اختلط بتراب الطوب الأحمر وقد أثارته عاصفة .

وقد حدث مثل ذلك أيضًا فى « كليرمونت » بفرنسا منذ عهد غير بعيد ، كما يحدثنا « هوميروس » و « فيرجيل » و « بلوتارك » بأن المطر الدموى سقط مراراً فى العصور القديمة وكان سقوطه كل مرة سبباً فى فزع الناس ورعبهم .

القمر ... صديقى ! :

هل سمعت مرة من يسأل : لماذا يبدو القمر وكأنه يتبع السيارة المتحركة ؟ إننى لازلت أذكر دهشتى مذ كنت صغيراً لحركته الظاهرة حيث يتبعنى حيثما أمشى وكأنه يصادقنى وحدى ! وإذا كنت فى سيارة فإنه يتبعنى كذلك مهما كانت سرعتها ! .

إن « اهتمام » القمر بتنقلنا ما هو فى الواقع إلا رد فعل سيكولوجى من جانبنا فقط . فأثناء حركتنا بسرعة على الطريق فإنه من الطبيعى أن نتوقع مضى المناظر المحيطة بنا فى الاتجاه المضاد ، ولما كان القمر جزءاً من هذه المناظر كان المتوقع أن يتصرف بنفس الطريقة مثل الأشجار والمنازل وغيرها من الأجسام الثابتة المرئية . ولكن ما السبب إذن فى تبعيته لى وحدى وكأنه صديق لا يطيق فراقى فيسير معى حيثما أسير ؟! .

إن المسافة بين القمر والأرض كبيرة جداً إذا ما قورنت بالمسافة التى تقطعها السيارة فى بضع دقائق . وماذا يعنى هذا ؟ إنه يعنى أن الزاوية التى نرى بها القمر لا تتغير بصورة يمكن إدراكها بينما تتحرك السيارة على طول الطريق . وإذا كان مسار السيارة مستقيماً فإن القمر يحتفظ أساسًا بنفس الزاوية بالنسبة للشخص الملاحظ . أما زاوية كل شىء آخر فإنها تتغير بسرعة بينما تندفع الأجسام إلى الخلف . ولما كان اتجاه القمر يتغير ببطء جداً إذا ما قورن باتجاه الأجسام القريبة فإننا نتصور أن القمر « يصادقنا » فيتحرك معنا باستمرار ! .

قرار ... باختزال الزمن !!

حتى الزمن يمكن اختصاره بقرار ! . فى عام ٤٧ قبل الميلاد أعاد يوليوس قيصر تنظيم التقويم الرومانى القديم الذى بنى أساسًا على القمر والشمس وجعل الشمس وحدها هى الأساس للتقويم الجديد . وثبتت مدة العام على ¼ ٣٦٥ يومًا وقسمت إلى ١٢ شهراً . وخصص للشهر الأول وهو يناير ٣١ يومًا وخصص للشهر الثانى وهو فبراير ٣٠ يومًا وتبادلت الأشهر الباقية أيامها بين ٣٠ و ٣١ على التتابع . وحيث أن هذا النظام يجعل العام ٣٦٦ يومًا فقد خفض فبراير إلى ٢٨ يومًا فيما عدا السنوات الكبيسة حيث يزادله يوم . واستخدم هذا التقويم فى عام ٤٦ قبل الميلاد .

وشرَّف البرلمان الرومانى يوليوس قيصر بتغيير اسم الشهر السابع إلى يوليوس (شهر يوليو) ، وعندما تسلم أغسطس قيصر مقاليد الأمور عام ٤٤ قبل الميلاد أرغم البرلمان الرومانى على تسمية أحد الشهور باسمه فغير اسم الشهر الثامن إلى أغسطس . ولكيلا يبزه يوليوس أخذ يومًا من فبراير وأضافه إلى أغسطس حتى يكون الشهران المسميان باسمى القيصرين ٣١ يومًا لكل منهما . وأدت الشكاوى التى آثيرت بسبب عدم تساوى أطوال أرباع العام الخاص بأغسطس قيصر إلى عمل تغييرات أخرى ، فأخذ يوم من سبتمبر وأضيف إلى اكتوبر وأخذ يوم من نوفمبر وأضيف إلى ديسمبر .

وعلى الرغم من كل هذا فلقد كان عام القياصرة أطول من اللازم بحوالى ١٢,٥ دقيقة . وتجمع هذا الفرق على مر الزمن حتى أصبح عدداً كبيرًا من الأيام . فبحلول عام ١٥٨٢ تراكم الخطأ من وقت الاتفاق على تثبيت عيد الفصح وبلغ حوالى ١٠ أيام ، فأصدر البابا جريجورى الثالث عشر مرسومًا باستقطاع عشرة أيام من التقويم ، فأوجب أن يكون اليوم التالى للرابع من أكتوبر ١٨٥٢ هو ١٥ أكتوبر ١٥٨٢ !! . ولكى يمنع تكرار هذا الموقف أصدر مرسومًا آخر يقضى بجعل كل سنة قرنية تقبل القسمة على ٤٠٠ سنة كبيسة ، وهذا يقلل الخطأ إلى مقدار صغير إذ يجب أن تمر ٤٠٠٠ سنة لإحداث خطأ قدره يوم واحد .

www.ibtesama.com/vb

أضواء ... على الجانب الآخر !

أى جانب هذا ؟ إنه الجانب الآخر للقمر الذى لا نراه ؟ ولِمَ لا نراه ؟ لأنّ القمر فى دورانه حول الأرض يتحرك كالمصارع الذى يدور حول غريمه ، إذ يتحرك كل منهما بحيث يظل مواجهاً المركز أثناء دورانه ، ولهذا السبب بالذات لا نرى الجانب الآخر من القمر على الاطلاق .

وللتعبير عن ذلك علميًا نقول : إن زمن دوران القمر حول محوره يساوى تقريبا زمن دورانه حول الأرض وهذا يعنى أننا نرى باستمرار نفس النصف من سطح القمر . ولكن لما كان القمر يتأرجح إلى حد ما إلى الأمام والوراء أثناء دورانه حول نفسه ، فإن ذلك يمكننا من رؤية أكثر من نصف سطحه بمقدار ١٨ ٪ ومن العجيب أننا لا نعلم شيئاً عن الجانب الآخر من القمر رغم أنه أقرب إلينا من أى جرم سماوى آخر فهو بعيد عن مدى التليسكوب ، ومن ثم نعلم عن المريخ مثلاً أضعاف ما نعلمه عنه ! .

نجوم الصيف ... ونجوم الشتاء !

وهل لكل فصل نجومه كما له نباتاته الموسمية مثلاً ؟ ! .

من الملاحظ أن بعض مجموعات النجوم الصيفية تختلف عن تلك التى نراها فى الشتاء . ويرجع السبب فى هذا أننا لا نستطيع رؤية النجوم إلا من الجانب المعتم للأرض فقط أى من جانبها البعيد عن الشمس . ولما كانت الأرض تدور فى فلكها حول الشمس ، وتكون فى النهايتين المتقابلتين لهذا الفلك صيفاً وشتاءً ، فينتج عن ذلك رؤيتنا لمجموعات مختلفة من النجوم من فصل لآخر ! .

نهاية الجزء الثاني
وإلى لقاء مع الجزء الثالث

منتدى مجلة الإبتسامة
www.ibtesama.com/vb
مايا شوقي